MARIE

Centro Edile per la Sicurezza e la Formazione

SISTEMI EFFICIENTI PER IL RISCALDAMENTO DEGLI EDIFICI

Il presente depliant è stato stampato su carta riciclata.

MARIE

Regione Umbria

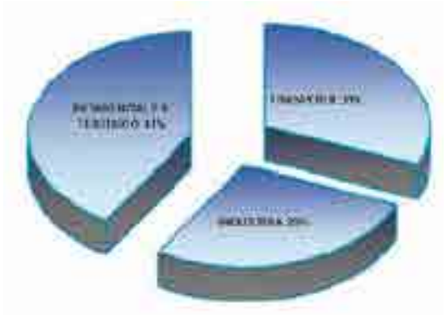
SISTEMI EFFICIENTI PER IL RISCALDAMENTO DEGLI EDIFICI

Centro Edile per la Sicurezza e la Formazione

MARIE

Si ringrazia il docente Arch. Leonardo Banella

La situazione energetico-ambientale

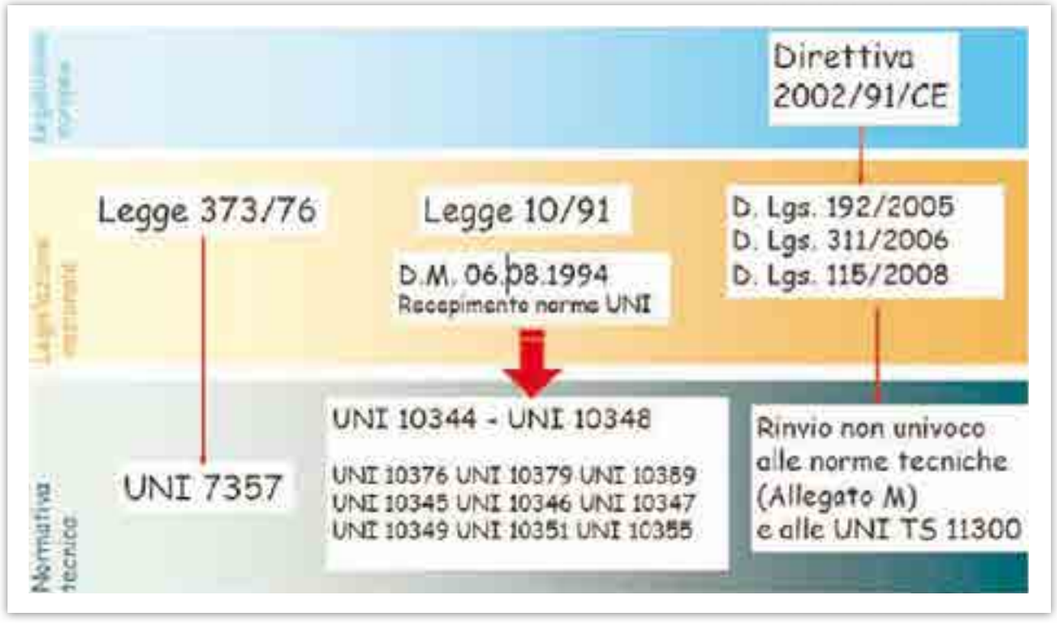


Unione Europea: consumi energetici

Italia: edificio “medio”
Fabbisogno per riscaldamento: 100 kWh/m2 anno
Fabbisogno elettrico: 40 kWh/m2 anno Emissioni CO2: 60 kg/ m2 anno.

Bolletta media italiana
Riscaldamento: 950 euro/anno
I Consumi elettrici: 500 euro/anno

Quadro normativo


Direttiva 2002/91/CE
Legge 373/76
Legge 10/91
D.M. 06.08.1994
Recepimento norme UNI
D. Lgs. 192/2005
D. Lgs. 311/2006
D. Lgs. 115/2008
UNI 7357
UNI 10344 - UNI 10348
UNI 10376 UNI 10379 UNI 10389
UNI 10345 UNI 10346 UNI 10347
UNI 10349 UNI 10351 UNI 10355
Rinvio non univoco alle norme tecniche (Allegato M) e alle UNI TS 11300
Normativa tecnica

La direttiva 2001/91/CE

Obiettivi

- Abbattimento delle emissioni di CO_2
- Riduzione e razionalizzazione dei consumi nel settore residenziale e terziario
- Rendimento energetico degli edifici (riscaldamento, raffreddamento, ventilazione, illuminazione)

Strategie

- Politiche ed azioni comunitarie
- Norme e regolamenti nazionali
- Campagne di informazione e sensibilizzazione

Ambiti di intervento
Nuove costruzioni e ristrutturazioni importanti

- Caratteristiche architettoniche
- Involucro edilizio
- Impianti termici ed elettrici
- Fonti energetiche rinnovabili

Strumenti
Metodologie di calcolo differenziate a livello nazionale e regionale Certificazione energetica

- Procedure di ispezione e manutenzione degli impianti termici
- Formazione di esperti indipendenti
- Incentivi

Terminologi e definizioni

- **L’involucro edilizio:** è l’insieme delle strutture edilizie esterne che delimitano un edificio.
- **Edificio di nuova costruzione:** edificio per il quale la richiesta di permesso di costruire o di denuncia di inizio attività, comunque denominato, sia stata presentata successivamente alla data di entrata in vigore del Decreto legge.
- **Superficie utile:** superficie netta calpestabile di un edificio.
- **Diagnosi energetica:** procedura sistematica volta a fornire una adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio o gruppo di edifici, di una attività e/o impianto industriale o di servizi pubblici o privati, ad individuare e quantificare le opportunità di risparmio energetico sotto il profilo costi—benefici e riferire in merito ai risultati.
- **Indice di prestazione energetica EP:** esprime il consumo di energia primaria totale riferito all’unità di superficie utile o di volume lordo, espresso rispettivamente in kwhlm2 anno o kWh/m2 anno.
- **Attestato di certificazione energetica:** è il documento attestante la prestazione energetica e alcuni parametri energetici dell’edificio.
- **Rendimento globale medio stagionale:** rapporto tra il fabbisogno di en. termica utile per la climatizzazione invernale e l’en. primaria delle fonti energetiche, ivi compresa l’energia elettrica dei dispositivi ausiliari, calcolato con riferimento al periodo annuale di esercizio.

Il D. Lgs. 192/05

ENTRATA IN VIGORE 8 OTTOBRE 2005

FINALITÀ
- Miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici;
- Valorizzazione delle fonti rinnovabili;
- Limitazione delle emissioni di gas ad effetto serra;
- Promozione della competitività attraverso lo sviluppo tecnologico.

AMBITI DISCIPLINATI
- Metodologia per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici
- Applicazione di requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche degli edifici
- Certificazione energetica degli edifici
- Qualificazione di esperti in materia di certificazione ed ispezioni
- Raccolta di informazioni ed esperienze
- Promozione dell'uso razionale dell'energia
- Informazione e sensibilizzazione degli utenti finali

AMBITI DI INTERVENTO
- Edifici di nuova costruzione
- Edifici soggetti a ristrutturazione (applicazione differenziata e graduale)

Il D. Lgs. 311/06: Aggiornamenti e Integrazioni

ENTRATA IN VIGORE 2 FEBBRAIO 2007

CERTIFICAZIONE ENERGETICA
- Estensione all'esistente
- Attestato di qualificazione energetica propedeutico e temporaneamente sostitutivo

---

COIBENTAZIONE TERMICA DEGLI EDIFICI
- Anticipazione al 2008 dei limiti per il 2009
- Ulteriore livello restrittivo per il 2010
- verifica incrociata prescrittivo – prestazionale

ENERGIA SOLARE
- Fonti rinnovabili (solare termico) obbligatorie per le nuove costruzioni (50%del fabbisogno di ACS)
- Fotovoltaico obbligatorio per le nuove costruzioni

IMPIANTI TERMICI
- Procedure semplificate per la sostituzione di vecchi impianti
- Parametri specifici per le pompe di calore

Il D. Lgs. 115/2008

Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CE

1. Metodologie di calcolo della prestazione energetica degli edifici e degli impianti (UNI TS 11300)

2. Soggetti abilitati alla certificazione energetica degli edifici.

Si definisce tecnico abilitato un tecnico operante sia in veste di dipendente di enti ed organismi pubblici o di società di servizi pubbliche o private (comprese le società di ingegneria) che di professionista libero od associato, iscritto ai relativi ordini e collegi professionali, ed abilitato all'esercizio della professione relativa alla progettazione di edifici ed impianti, asserviti agli edifici stessi, nell'ambito delle competenze ad esso attribuite dalla legislazione vigente.

Panoramica nazionale: Dpr. attuativo del D. Lgs. 192/05

Il Dpr 59/2009, che e entrato in vigore il **25 giugno 2009**, è uno dei tre decreti attuativi dei D.Lgs 192/2005 e 311/2006; il DPR ha fissato i criteri di accreditamento degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica e il Decreto interministeriale (Sviluppo- Ambiente-Infrastrutture), in attuazione dell'articolo 6, comma 9 e dell'articolo 6, comma 1 del D.Lgs. 'i 92/2005 che definisce le **procedure applicative della certificazione energetica degli edifici e contiene le Linee guida nazionali**.

Il 1° luglio 2009 è entrato in vigore **l'obbligo di dotare di attestato di certificazione energetica le singole unità immobiliari**, anche sotto i 'i000 m2, vendute o affittate (sia esistenti che di nuova costruzione), come previsto dall'art- 6 comma 'l-bis del D.Lgs 192/2005.

La legge **133/2008 ha abolito l'obbligo di allegare l'attestato** di certificazione energetica all'atto di compravendita e dl locazione, **ma non l'obbligo di redigerlo**, previsto dall'art. 6 del Dlgs 19212005. Sulla legge 133/2008 la Commissione europea ha avviato una procedura d'infrazione nei confronti del/Italia per il mancato rispetto della direttiva 2002/91/CE.

D.P.R 59/09: Attuazione D. Lgs. 192/05

AMBITO

Prestazione energetica degli edifici:

- Climatizzazione invernale
- Produzione ACS
- Raffrescamento (involucro)

Per gli impianti di raffrescamento e di illuminazione si rimanda a provvedimenti successivi.

METODOLOGIE DI CALCOLO

- UNIITS 11300 -1 Prestazioni energetiche degli edifici — Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica del'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- UNIITS 11300 — 2 Prestazioni energetiche degli edifici — Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

CRITERI GENERALI E REQUISITI

- Indici di prestazione energetica (EPi, EPe, invol)
- Prescrizioni per l'involucro (trasmittanze, inerzia termica, schermatura).
- Prescrizioni per gli impianti (rendimenti, dotazioni, limiti).
- Fonti rinnovabili (biomasse, solare termico, fotovoltaico), per le specifiche si rimanda a provvedimenti successivi.

D. M. 26/6/09: Linee Guida Nazionali

CAMPO D'APPLICAZIONE

Tutti gli edifici destinati alla permanenza di persone (residenziali, terziari, industriali) anche se privi di impianti.

PRESTAZIONE ENERGETICA

Prestazione energetica complessiva, espressa attraverso l'indice di prestazione energetica globale:
EPgl= EPi + EPacs + (EPe + Epill)

METODOLOGIE DI CALCOLO

- Metodo calcolato di progetto (UNI/TS 11300 — 1 e 2).
- Metodo di calcolo da rilievo (metodi semplificati, UNIITS 11300, DOCET).

QUALITÀ TERMICA ESTIVA

- Indice di prestazione termica dell'edificio per il raffrescamento (EPe, invol)

oppure

- Parametri qualitativi (sfasamento e attenuazione)
- Classificazione prestazionale (I-V)

METODOLOGIA DI CLASSIFICAZIONE

PROCEDURA DI CERTIFICAZIONE

D.Leg. 28/2011: Attuazione della direttiva 2009/28/ CE Attuazione della direttiva 2006/32/ CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CE.

Allegato 3: Obblighi per i nuovi edifici o gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti

- 50% consumo ACS da fonti rinnovabili
- 20% consumi ACS, riscaldamento e raffrescamento da fonti rinnovabili (31/05/2012)
- 35% consumi ACS, riscaldamento e raffrescamento da fonti rinnovabili (01/01/2014)
- 50% consumi ACS, riscaldamento e raffrescamento da fonti rinnovabili (01/01/2017) (date richiesta titolo edilizio!!)

Energia elettrica da fonti rinnovabili: P = S/K
S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m2, e K è un coefficiente (m2/kW) che assume i seguenti valori:

- K = 80, (31/12/2013)
- K = 65, (31/12/2016)
- K = 50, (31/12/2017)

D.Leg. 104/2012: Attuazione della direttiva 2010/308/UE sulla etichettatura energetica di elettrodomestici e serramenti

DM 22/09/2012: Modifiche alle Linee Guida Nazionali sulla certificazione
Il decreto modifica le Linee Guida Nazionali e in particolare annulla la possibilità di autodichiarare l'edificio in classe G.

DM 22/09/2012: Modifiche alle Linee Guida Nazionali sulla certificazione
Il decreto modifica le Linee Guida Nazionali e in particolare annulla la possibilità di autodichiarare l'edificio in classe G.

DPR 16/04/13 n.74: (attuazione D.Leg. 192/05)

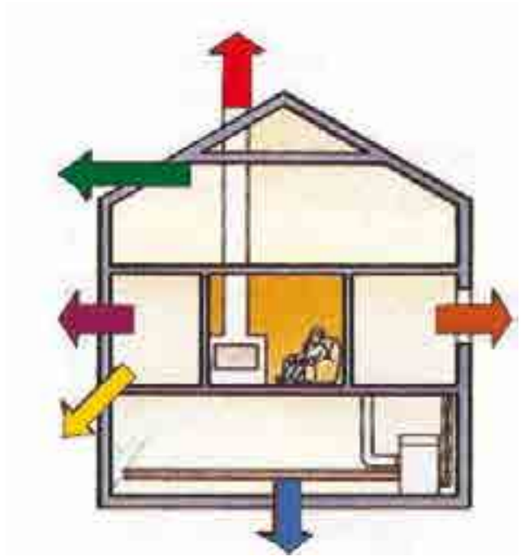
Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari.

Criteri di "gestione" degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva e per la produzione di ACS. Tra le novità: temperature di riferimento per il condizionamento (26 -2°C) e obblighi di verifica sui rendimenti minimi degli impianti esistenti.

Legge 90 del 3 agosto 2013: Conversione in legge del DL63

Recepimento della Direttiva 31/2010/UE sull'efficienza energetica degli edifici e sulla proroga degli incentivi fiscali del 65% (ex 55%) e del 50% per le ristrutturazioni.
Tra le novità sugli incentivi, l'eliminazione dell'esclusione precedentemente prevista per le pompe di calore e l'inclusione del 55% per alcuni interventi di adeguamento antisismico.

Involucro e impianti



Bilancio termico
Obiettivo comfort: T di progetto

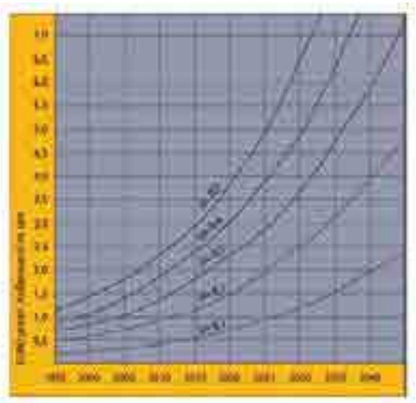
Dispersione di calore
- Per trasmissione
- Per ventilazione

Guadagni gratuiti
- Carichi interni
- Energia solare

Quello che manca a mantenere la T interna costante deve essere compensato dall'impianto

Dispersioni di calore*
- Porte e finestre **13%**
- Muri **16%**
- Tetto **30%**
- Suolo **16%**
- Ricambio d'aria **20%**
- Ponti termici **5%**

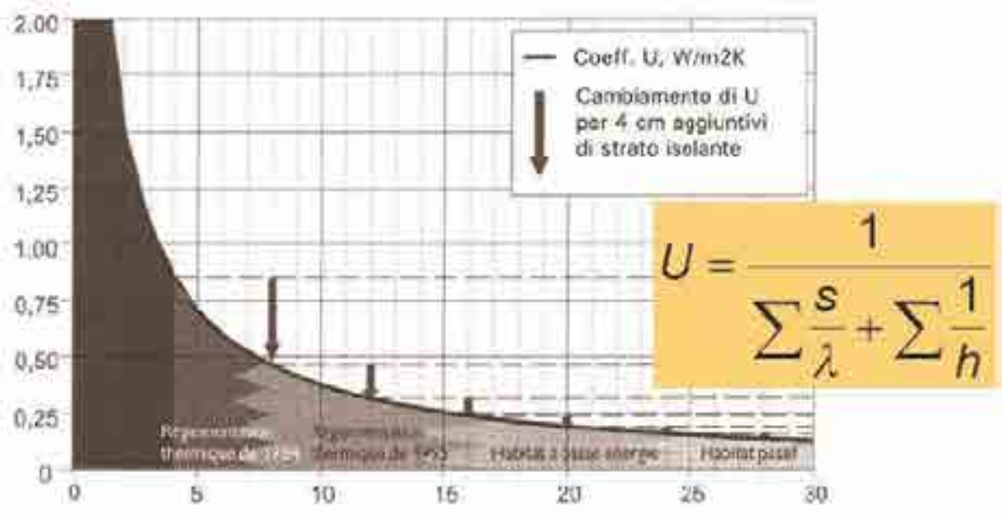
* Casa poco isolata



L'importanza dell'involucro

Le attuali proiezioni di crescita del costo dell'energia indicano una dipendenza molto stretta fra il livello di isolamento dell'edificio e la spesa per il riscaldamento.

Le scelte progettuali hanno conseguenze per molti anni!



Per diminuire i disperdimenti di calore, è indispensabile aumentare la resistenza termica dell'involucro migliorandone il livello di isolamento.

L'efficacia di questa strategia, però, diminuisce al crescere delle spessore, mentre aumentano i costi!

Impianti termici

CALDAIE A CONDENSAZIONE

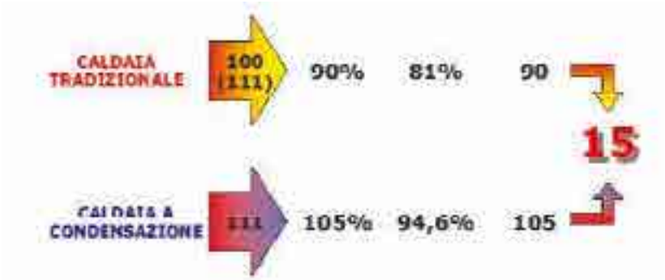
Le caldaie a condensazione possiedono un rendimento del 105-110% che è ancora superiore a quello delle cosiddette “ad alte rendimento”. Questo altissimo rendimento si ottiene mediante il recupero del calore contenuto nei gas uscenti, normalmente disperso nell’ambiente.

- I gas vengono raffreddati fino al punto di condensazione del vapore acqueo in essi contenuto (punto di rugiada). Infatti i gas che escono da queste caldaie hanno una temperatura di soli 30-50°C.
- Le caldaie a condensazione sfruttano al massimo le fonti di energia e quindi contribuiscono al risparmio energetico e alla riduzione delle emissioni di sostanze nocive.
- L‘acqua condensata che risulta dalla caldaie e leggermente acida e si consiglia pertanto di neutralizzarla prima di scaricarla nella rete fognaria.

Sopra 35 kw
obbligo neutralizzazione

Sono disponibili caldaie a condensazione a metano, GPL, a gasolio e a legna.

Vantaggi



Le caldaie a condensazione permettono di risparmiare un quantitativo consistente di combustibile, attraverso un processo di riutilizzo delle sostanze di scarto (i turni), in uscita dai generatori.

Una volta utilizzato il calore ottenuto raffreddando i fumi fino al punto di rugiada, questi possono essere espulsi utilizzando canne fumarie in plastica; dal momento che la temperatura non supera i 40°C.
Le emissioni inquinanti sono inferiori rispetta ad una caldaia tradizionale.
Sostituendo una caldaia tradizionale con una a condensazione; e possibile optare per una
Di potenza pari al 15-20% inferiore.

Caldaie a legna

L’installazione di caldaie a legna è particolarmente conveniente nelle regioni dove sono abbondantemente disponibili legnami di minore qualità; ma anche per utenze che hanno a disposizione grandi quantità di scarti del legno [falegnamerie ecc].

Negli ultimi anni la tecnologia ha fatto enormi progressi e le moderne caldaie a legna possiedono un alto rendimento : > dell’85%

Con i moderni sistemi di regolazione si raggiunge una combustione pressoché completa e quindi un migliore sfruttamento del combustibile; nonché la riduzione dell’inquinamento atmosferico, purchè venga bruciata legna ben secca e non trattata.

La maggior parte di Co_2 prodotta durante la combustione della legna viene assorbita dai boschi, rientra, quindi, nel ciclo naturale del carbonio e non contribuisce in maniera considerevole all’effetto serra.

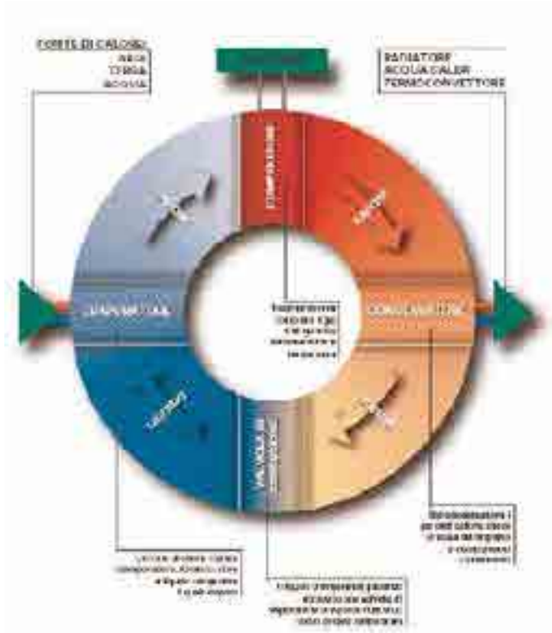
Pompe di calore

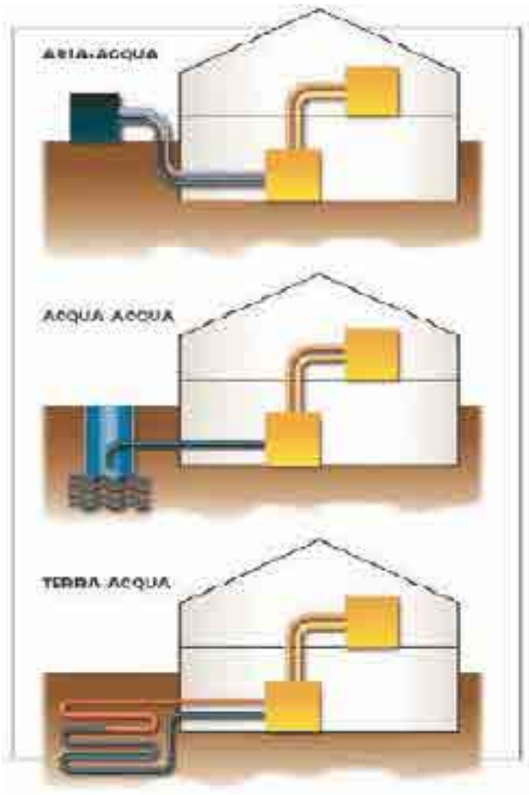
PRINCIPIO DI FUNZIONALMENTO

La pompa di calore e una macchina in grado di trasferire calore da un ambiente {o da una sorgente} a temperatura più bassa ad un altro a temperatura più alta.

Ciclo termodinamico con quattro fasi distinte:

- viene prelevato il calore dalla sorgente a bassa temperatura e quindi il calore viene scambiato con il fluido refrigerante attraverso uno scambiatore. Nell’evaporatore il fluido refrigerante si trasforma in vapore a bassa pressione
- questo vapore viene poi compresso dal compressore che ne innalza la temperatura e la pressione
- a questo punto, attraverso un condensatore, il refrigerante, sotto forma di vapore caldo, cede il proprio calore al fluido termovettore dell’impianto di riscaldamento {acqua}, e raffreddandosi ritorna allo stato liquido
- passando attraverso una valvola di espansione il fluido refrigerante ritorna alla pressione iniziale e può tornare nell’evaporatore, dove riassorbe il calore sottratto alla sorgente fredda, e ricomincia il ciclo.





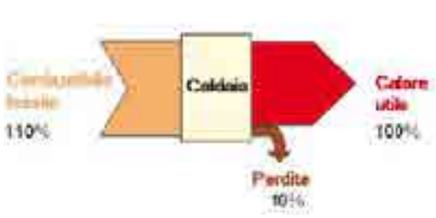
Tipologia di sorgente fredda

Disponibile ovunque.

- la potenza resa dalla pompa di calore diminuisce con le temperatura della sorgente.
- Nel caso si utilizzi l'aria esterna, è necessario (intorno a 0 °C), un sistema di sbrinamento
- garantisce le prestazioni delle pompe di celere senza risentire delle condizioni climatiche esterne
- richiede un costo addizionale dovuto al sistema di adduzione.
- Ha il vantaggio di subire minori sbalzi di temperatura rispetto all'aria
- si tratta di une soluzione costosa a causa della presenza degli scambiatori nel terreno.

Vantaggi generali (pompe di calore elettriche)

Il vantaggio nell'uso delle pompe di calore deriva dalla sua capacità di fornire più energia (calore) di quella impiegata per il suo funzionamento in quanto estrae calore dalla sorgente fredda (aria-acqua -TERRRENO).

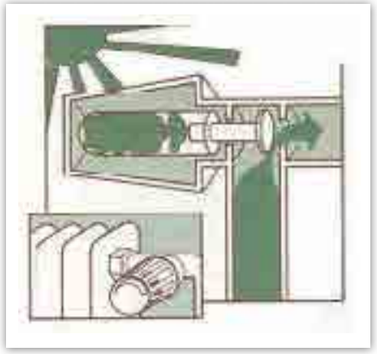


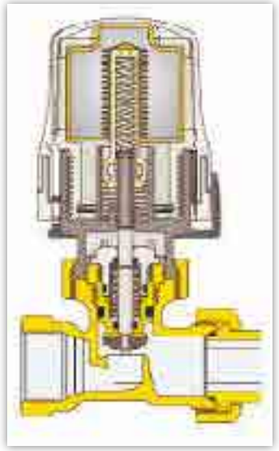
Ridotti costi di gestione e manutenzione
Nessuna emissione inquinante (locale)

per la produzione di ogni kWh elettrico, vengono consumati dal parco di centrali elettriciche italiane, circa 2.6 kWh sotto forma di energia primaria

Impianti termici _ Regolazione termostatica

Principio di funzionamento:
Regolare in modo autonomo la temperatura di ogni singolo ambiente permette di usufruire anche gli apporti gratuiti di energia [presenza di persone nei locali, apporti dovuti alla radiazione solare, carichi generati dagli elettrodomestici) e di differenziare le condizioni di confort in funzione dell'utilizzo dei locali.



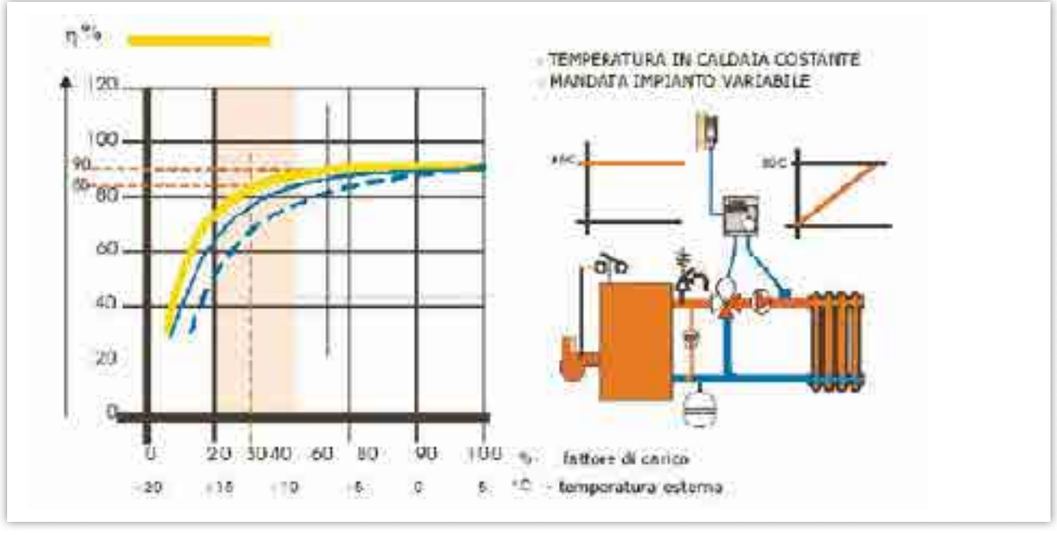


Applicazione:
Su ciascun radiatore, in sostituzione della valvola manuale, e possibile installare valvole termostatiche che regolino automaticamente l'afflusso di acqua calda in base alla temperatura scelta ed impostata su una apposita manopola graduata.
La valvola si chiude gradualmente quanto più la temperatura ambiente, misurata da un sensore, si avvicina a quella desiderata; consentendo di "deviare"il restante flusso di acqua calda verso gli altri radiatori ancora aperti

Regolazione climatica

La regolazione climatica prevede una regolazione di temperatura variabile in funzione della richiesta effettiva dei circuiti collegati

Solo gestione impianti
La temperatura in caldaia rimane costante mentre la temperatura di mandata dell'acqua viene regalata da una valvola miscelatrice comandata da una centralina di controllo.



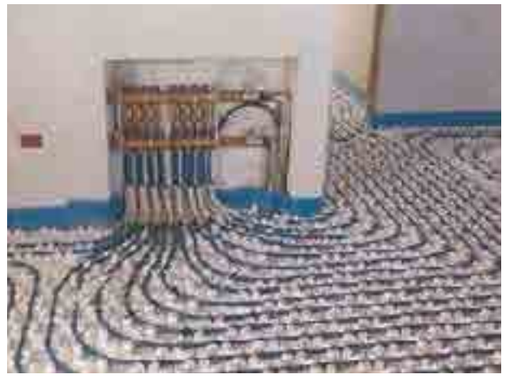
Ventilazione meccanica controllata

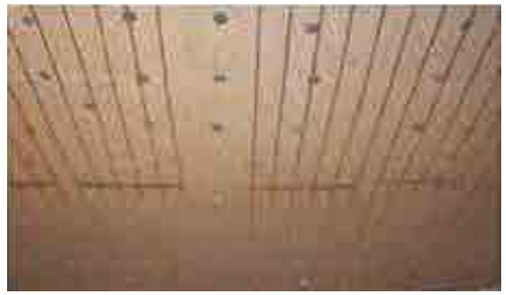
L'utilizzo di **sistemi meccanici per il ricambio dell'aria** negli alloggi contribuisce al contenimento delle dispersioni termiche dovute ai processi di ventilazione. L'apertura delle finestre, contrariamente a quanto si crede, deve essere ritenuta la modalità di aerazione più dispendiosa di energia perche le quantità dei ricambi dell'aria non possono essere controllate e, durante i seppur brevi periodi di apertura dei serramenti nella stagione invernale, le dispersioni di calore sono molto elevate. Ecco porche semplici studi energetici fanno corrispondere ai sistemi di **ventilazione per apertura delle finestre ricambi alterna a 1,2 vol/h contro valori standard dei sistemi meccanici di 0,5 vol/h**. I sistemi di ventilazione per tiraggio naturali sono in molti casi "energivori" casi di elevati ventosità al contorno e gradiente termico} ed in alcuni casi poco efficaci [ad esempio nella mezza stagione]; in generale il loro impiego corrisponde a **tassi di ricambio dell'aria di circa 0,3 vol/h**.

Nei casi di impiego di sistemi meccanici occorre considerare che i sistemi a portata fissa sono solitamente tarati per permettere una **ventilazione continua di 0,5 vol/h**. I sistemi di tipo igroregolabile, invece, presentano una media di **tassi di ventilazione attorno a 0,4 vol/h** ed il loro utilizzo comporta di norma un risparmio energetico di circa il 15%. rispetto all'utilizzo di un sistema meccanico a portata fissa. L'impiego di un sistema con recupero di calore statico, solitamente dimensionato per un ricambio pari a (1,5 vol/h e paragonabile, in termini di consumi, ad un sistema a semplice flusso che effettui un ricambio di **0,25 vol/h**.

Sistema a doppio flusso con recupero del calore statico

Sistema a doppio flusso con recupero termodinamico





Impianti termici

Emissione - Sistemi radianti

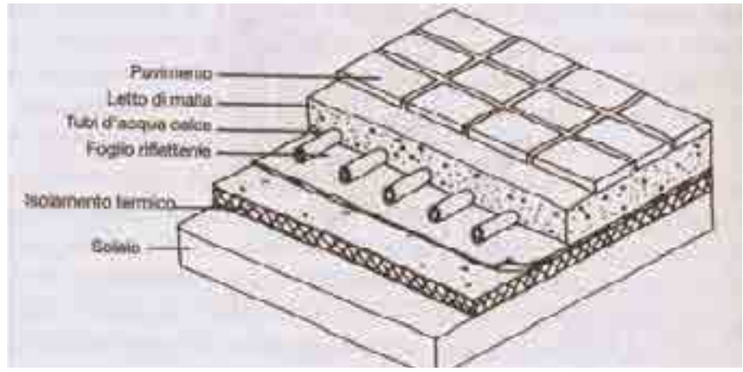
Questi impianti riscaldano in primo luogo il pavimento, il quale trasmette il calore all'ambiente, nella maggior parte per radiazione. Il sistema richiede una particolare costruzione del pavimento.

Questo deve essere termicamente ben isolato verso il solaio e costituito da materiali buoni conduttori di calore e possiedono buona inerzia termica (cotto, piastrelle di ceramica, pietra}. Il sottofondo e normalmente costituito da pannelli sagomati in polistirolo termoisolante} in cui vanno inseriti i tubi nei quali circola l'acqua calda. Su questi viene gettato un massetto di cemento sul quale viene posato il pavimento calpestabile.

il riscaldamento dell'ambiente avviene più lentamente rispetto ai sistemi che usano radiatori e convettori metallici, ma il pavimento mantiene il calore più a lungo per effetto della sua inerzia termica.

La grande superficie riscaldante permette un esercizio a bassa temperatura. Per evitare un discomfort termico ai piedi, la temperatura non dovrebbe superare i 25°C.

Il sistema e particolarmente adatto per pavimenti in cotto e in pietra mentre e sconsigliabile per pavimenti con caratteristiche termoisolanti (tappeti, moquette), se ne sconsiglia l'applicazione anche in ambienti piccoli. Lo svantaggio maggiore e l'inaccessibilità dei tubi, in caso di guasto deve essere rimosso il pavimento.



Sistemi domotici

La domotica e genericamente associata a scenari futuristici evidenziando soprattutto gli aspetti ludici e di intrattenimento

DOMOTICA = AUTOMAZIONE DOMESTICA AD ALTA EFFICIENZA

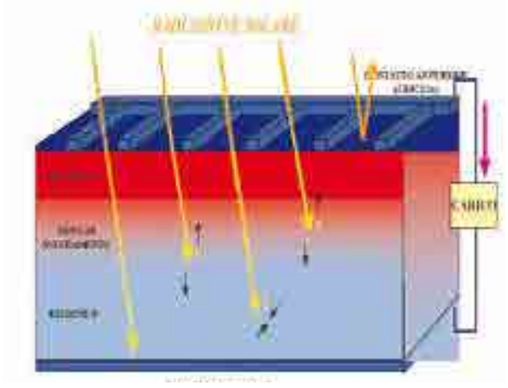
- Un mezzo per ridurre il lavoro nelle attività che ai compiono quotidianamente tra le mura domestiche,
- Un mezzo per compiere delle azioni all'interno dell'abitazione al posto dei suoi occupanti
- un mezzo per controllare e regolare in modo automatico consumi ed i carichi.

I sistemi domotici permettono:

- Di automatizzare gli impianti domotici tradizionali.
- Di integrare gli impianti domotici.
- Di fruire di funzionalità aggiuntive derivanti dalla integrazione.
- Di operare con l' impianto domestico anche da remoto.

Sistemi fotovoltaici

Il processo fotovoltaico permette di trasformare, direttamente ed istantaneamente, la radiazione solare in elettricità



1. **La cella fotovoltaica viene illuminata dalla radiazione solare.**
2. **Quest'ultima penetra sia nello strato superiore che inferiore creando delle coppie di elettroni e di lacune.**
3. **La barriera di potenziale permette agli elettroni di passare da "p" ad "n" ma non viceversa.**
4. **Nello strato "n" si produce un eccesso di elettroni, che fluiscono nel conduttore esterno verso lo strato "p" dando luogo alla corrente elettrica.**

Schema concettuale

Sistemi solari termici

Componenti

- Subsistema di captazione
- Subsistema di distribuzione
- Subsistema di accumulo

Riqualificazione energetica

AMBITI DI INTERVENTO PER IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA

↓

Dispersioni dell'involucro
Dispersioni per vantilazione
Efficienza nella produzione
Efficienza nella gestione
Utilizzo di fonti rinnovabili

↓

Indispensabile un'adeguata simulazione energetica dell'edificio e degli impianti

Uno sviluppo sostenibile...

sostenibile è quello sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere quelli del futuro.

- Consumi
+ energia rinnovabili
+ isolamento
+ impianti efficienti
= migliore classe energetica

COSTRUZIONE TRADIZIONALE

↓

CASA PASSIVA

>2008 → Costruzione tradizionale risultante mediamente in classe G

2008 → Adeguamento alla normativa, nuove costruzioni in classe B/C con prime applicazioni di tecnologie innovative per l'efficienza energetica nelle nuove costruzioni e nella riqualificazione

2012 → Consolidamento delle tecnologie costruttive per le nuove costruzioni in classe A/B e della modalità di ristrutturazione verso una classe energetica B/C, con relativo assestamento dei costi di costruzione e di vendita

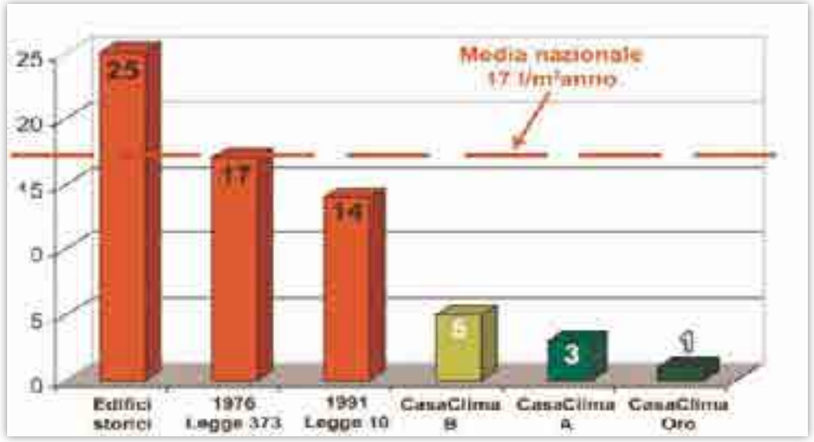
2020 → Consolidamento delle tecnologie costruttive per le nuove costruzioni in classe A+ casa passiva / casa attiva e delle modalità di ristruttrazioni verso una classe energetica A, con relativo assestamento dei costi di costruzione e di vendita

È evidente che la riqualificazione energetica del patrimonio immobiliare consolidato è la sfida immobiliare che ci attende e cambierà in modo significativo il nostro approccio al tema dell'abitare

Classe G

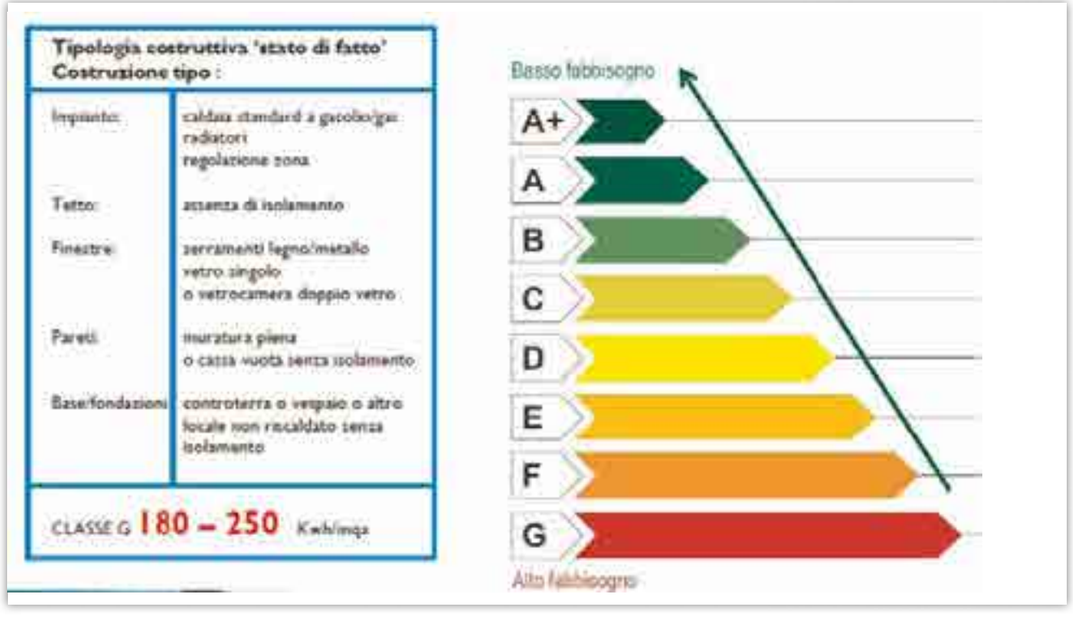
Oltre il 55%, sono state costruite prima del 1971 quindi prima di ogni legislazione in materia di contenimento dei consumi energetici degli edifici (Legge 373/1076),

ben 25.107.535. pari all'85% del patrimonio edilizio esistente. prima dell'entrata in vigore della Legge 10/1991, quindi senta alcun tipo di documentazione o criterio volto al contenimento dei consumi energetici.



Consumo in l/m^2-annuo

...da edificio di classe G a edificio di classe A+...



Riferimento situazione del civile in Italia

L'intero patrimonio edilizio per uso civile (residenziale e terziario) consumava, nel 2007, 42,8 Mtepn nel 2009 è passato a 46,9 ripartite in: 23.6 Mtep del settore residenziale e 13,3 Mtep del terziario.

Consumi energetici degii edifici ad uso civile nei 2009:
- Residenziale +3%;
- Terziario +4,1%
- in particolare nei residenziaie i consumi per riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria rappresentano il 22% dei consumo primario di energia
- in aumento i consumi elettrici per il raffrescamento e aumento apparecchi 'bruni'

Sono stati registrati quasi 310.000 attestati di certificazione energetica, di cui:
- il 22 %: a seguito di intervento di nuova costruzione
- il 3% a seguito di altro intervento edilizio
- il 62% a seguito di compravendita
- il 13% a seguito di locazione dal 1° luglio 2010

In vigore dal 1 luglio 2010, sostituisce la 2002/91/CE

Direttiva 2010/31/UE _ Rifusione della Direttiva 2002/91/CE

Oggetto (Articolo 1)
2. Le disposizioni in essa contenute riguardano:

d	d - i piani nazionali destinati ad aumentare il numero di edifici a energia quasi zero	PIANI NAZIONALI	
d	la certificazione energetica degli edifici o della unità immobiliari	CERTIFICAZIONE ENERGETICA	
d	l'ispezione periodica degli impianti di riscaldamento e condizionamento d'aria negli edifici		
d	i sitemi di controllo indipendenti per gli attestati di presentazione energetica e i rapporti di ispezione.	SISTEMI DI CONTROLLO INDIPENDENTI	

La direttiva 2010/31/CE stabilisce che gli Stati provvedano affinché entro il **31 dicembre 2020** tutti gli edifici di nuova costruzione siano **"edifici a energia quasi zero"**

Direttiva 31/2010/CE - Impatti

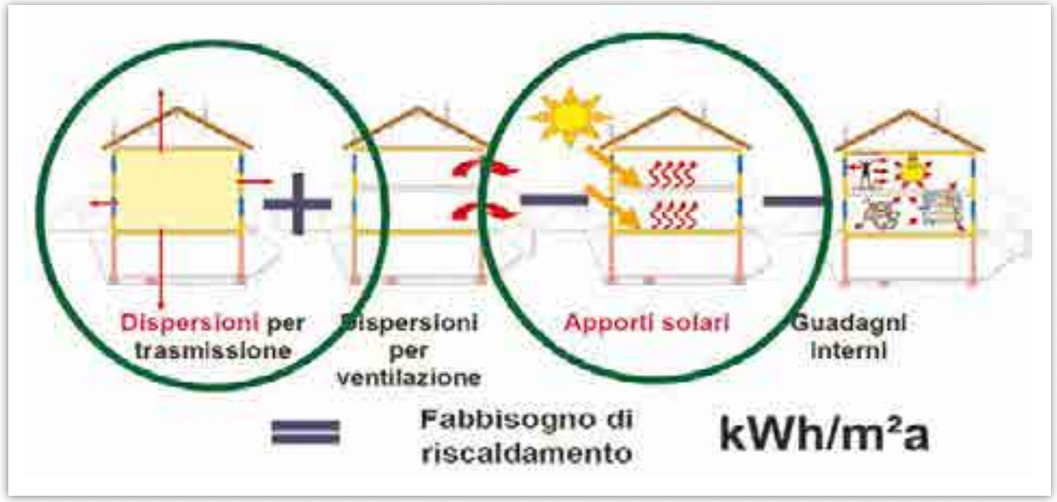
Impatto stimato:
- Risparmi del **5 - 6%** sul consumo energetico totale entro il 2020
- Risparmi del **5%** sul totale delle emissioni di CO_2 entro il 2020
- **280,000** - **450,000** nuovi lavori potenziali

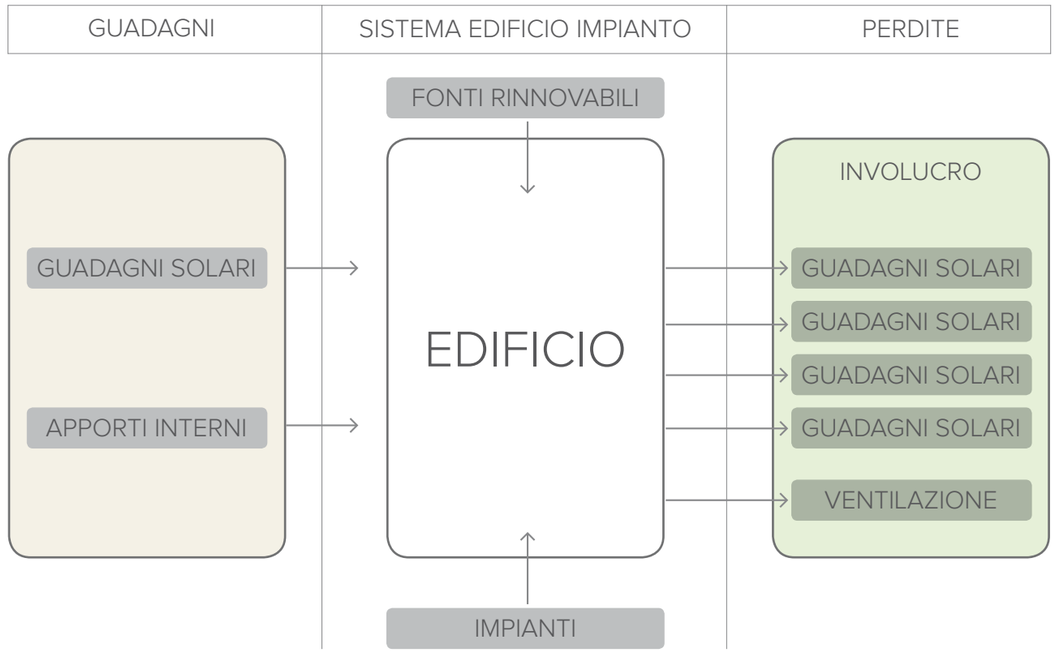
La metafora del secchio bucato

- Effettuare una diagnosi energetica
- Sceglire accuratamente il tipo di isolamento

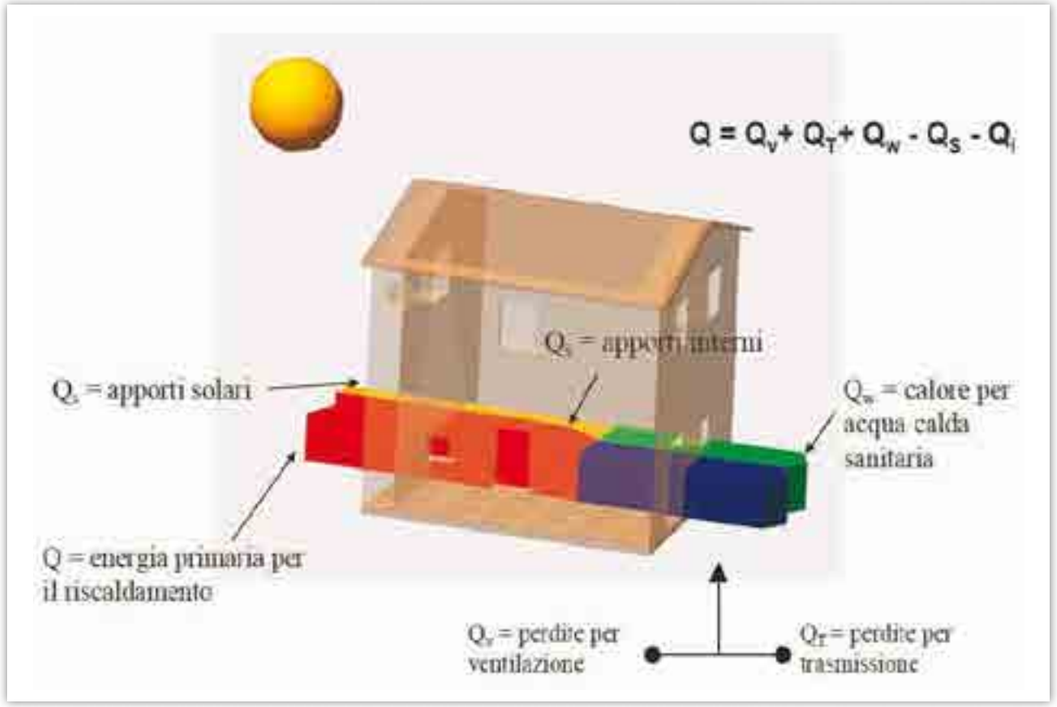
Bilancio energetico

Il fabbisogno di energia complessiva di un edificio descrive la qualità energetica dell'involucro edilizio e delle tecniche di installazione.





Il bilancio energetico viene definito considerando i contributi di calore indicati in figura, in accordo alla UNI EN82:


Q = Qv + QT + QW - QS - Qi
Qs = apporti interni
Qs = apporti solari
Qw = calore per acqua calda sanitaria
Q = energia primaria per il riscaldamento
Qv = perdite per ventilazione
QT = perdite per trasmissione

3 passi progettuali

Corretta progettazione dell'involucro per ridurre gli scambi termici (buon isolamento, eliminazione dei ponti termici, attenzione alle superfici vetrate, inerzia termica,...)

Adozione dei sistemi passivi (ventilazione naturale, ombreggiamento, guadagni solari,...)

Adozione e progettazione degli inpianti termomeccanici (sistemi attivi)

Fase di diagnosi energetica

Un progetto di efficientamento energetico comincia con una fase di diagnosi energetica rigorosa per stabilire in anticipo la fattibilità tecnico-economica dei possibili interventi, nonché la scala di priorità relativa alle azioni da implementare.

- Analisi delle condizioni climatiche esistenti
- Calcolo delle Ostruzioni e delle Ombre portate

Fase di diagnosi energetica: Audit energetica

- Sull'involucro edilizio
- Sugli impianti termici ed elettrici

Data logger, termoflussimetro, termografia, analizzatore di rete.

Strategie Progettuali
Riqualificazione energetica e ambientale dell'edificio

Interventi sull'involucro

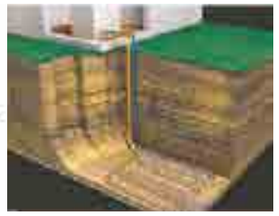
Interventi sugli impianti

Interventi sull'involucro

- 1 Isolamento a cappotto
- 2 Tetto a giardino
- 3 Infissi costruiti con materiali eco-sostenibili, con vetri basso-emissivi e a controllo solare

Interventi sugli impianti

- Impianto di riscaldamento e di raffrescamento di tipo geotermico
- Acqua calda sanitaria prodotta dall'impianto geotermico
- Impianto solare fotovoltaico
- Illuminazione artificiale con tecnologia LED
- Sostituzione dei radiatori con ventilconvettori a soffitto



	Nuove costruzioni :	riqualificazione energetica	
Impr. elettrico:	fotovoltaico	fotovoltaico	- complicato e non sempre fattibile, economicamente valido se incentivato
Generazione	caldaia a condensazione o pompa di calore	caldaia a condensazione o pompa di calore	- valido quasi esclusivamente se abbinata ad un riscaldamento a bassa temperatura (pav. radiante)
acs	solare termico x acqua calda	solare termico x acqua calda	- valido se abbinato a bollitore solare condominiale
emissione	riscaldamento radiante o split aria		- impensabile in unità condominiali esistenti - solo nel caso di ristrutturazioni totali
regolazione	regolazione cronotermostato ambiente	regolazione cronotermostato ambiente	- ok valvole termostatiche (+ contabilizzazione ener.)
ventilazione	ventilazione meccanica controllata (con scambiatore calore) -		- impensabile in unità condominiali esistenti - solo nel caso di ristrutturazioni totali
Tetto:	ventilato ed isolato standard > 10 cm eps/lana roccia	isolato standard > 10 cm eps/lana roccia	- ok se la tipologia esistente lo consente
Finestre:	serramenti legno metallo taglio termico o pvc vetro doppio/triplo bassoemissivo	serramenti legno metallo taglio termico o pvc vetro doppio/triplo bassoemissivo	- ok
Pareti:	muratura piena (nuovi materiali) o con isolamento > 10 cm eps	con isolamento > 10 cm eps	- ok
Base:	vespaio o altro locale non riscaldato > 10 cm eps	con isolamento > 10 cm eps	- ok se la tipologia esistente lo consente
	CLASSE A/B **20 – 55** Kwh/mqa	CLASSE B/C **55 – 85** Kwh/mqa	

Investire sul risparmio energetico

1. MIGLIORARE EFFICIENZA ENERGETICA
2. RISPARMIARE SUI CONSUMI
3. MIGLIORARE IL COMFORT DEGLI ALLOGGI
4. INCREMENTARE IL VALORE DELL'IMMOBILE

Metodologia di intervento

- Analisi energetica preliminare;
- Analisi energetica di dettaglio;
- Progettazione intervento;
- Cantierizzazione;
- Certificazione e collaudo;
- Monitoraggio delle prestazioni energetiche.

Condominio composto da 4 piani fuori terra e due interrati.
Superficie lorda di circa 2000 mq

Dati di partenza:

INVOLUCRO

- Muratura a cassa vuota non isolata
- Copertura a falde in latero-cemento senza isolante
- Serramenti in legno con vetro doppio non a taglio termico.

IMPIANTI CONSUMI

- Caldaia a gasolio
- Termosifoni
- Acqua calda sanitaria centralizzata
- Nessun sistema di regolazione della temperatura negli appartamenti
- Numerosi condizionatori a servizio degli appartamenti.

Termici: 60.000€ annui
Elettrici: 20.000€ annui

INVOLUCRO

- Posa di cappotto sulle pareti esterne
- Rifacimento della copertura con l'inserimento di uno strato isolante
- Sostituzione dei serramenti esistenti con nuovi serramenti a miglior rendimento energetico

IMPIANTI

- sostituzione della generatore di calore con caldaia a condensazione a metano
- Installazione di sistema di termoregolazione negli appartamenti
- sostituzione in alcuni locali, degli attuali corpi illuminanti (lampade alogene e fluorescenti) con lampade a LED (light emitting diode)
- îlnstallazione di rilevatori di presenza nei locali poco frequentati per ridurre i consumi dovuti all'illuminazione
- Installazione di crepuscolari interni nei locali comuni.

Intervento 1 - NON conveniente

1	CAPPOTTO ESTERNO
Risparmio annuo stimato	€ 7.230
Costo intervento stimato	€ 81.500
Cash Flow	**> 10 anni**
Possibile riduzione kWh/annui	30.661
Riduzione annua di emiss. CO2	5 tonnellate

Intervento 2 - NON conveniente

2	COPERTURA
Risparmio annuo stimato	€ 2.350
Costo intervento stimato	€ 24.500
Cash Flow	**> 10 anni**
Possibile riduzione kWh/annui	10.938
Riduzione annua di emiss. CO2	2 tonnellate

Intervento 3 - CONVENIENTE

3	SERRAMENTI
Risparmio annuo stimato	€ 5.430
Costo intervento stimato	€ 45.360
Cash Flow	**< 9 anni**
Possibile riduzione kWh/annui	24.938
Riduzione annua di emiss. CO2	4 tonnellate

Intervento 4 - CONVENIENTE

4	SOSTITUZIONE GENERATORI DI CALORE
Risparmio annuo stimato	€ 20.378
Costo intervento stimato	€ 18.000
Cash Flow	**0-1 anni**
Possibile riduzione kWh/annui	52.661
Riduzione annua di emiss. CO2	11 tonnellate

Intervento 5 - CONVENIENTE

8	SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE
Risparmio annuo stimato	€ 4.370
Costo intervento stimato	€ 22.100
Cash Flow	**5 anni**
Possibile riduzione kWh/annui	34.892
Riduzione annua di emiss. CO2	tonnellate

Intervento 6 - CONVENIENTE

5	LED
Risparmio annuo stimato	€ 5.873
Costo intervento stimato	€ 16.370
Cash Flow	**3 - 4 anni**
Possibile riduzione kWh/annui	42.812
Riduzione annua di emiss. CO2	13 tonnellate

Intervento 7 - CONVENIENTE

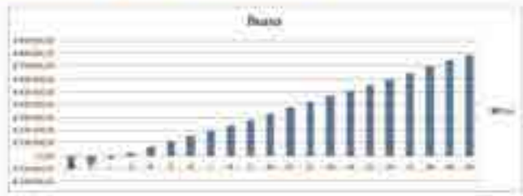
6	RILEVATORI DI PRESENZA
Risparmio annuo stimato	€ 2.376
Costo intervento stimato	€ 2.010
Cash Flow	**0 - 1 anni**
Possibile riduzione kWh/annui	17.458
Riduzione annua di emiss. CO2	5 tonnellate

Intervento 8 - CONVENIENTE

7	DISPOSITIVI INTERNI
Risparmio annuo stimato	€ 3.570
Costo intervento stimato	€ 2.340
Cash Flow	**0 - 1 anni**
Possibile riduzione kWh/annui	22.376
Riduzione annua di emiss. CO2	7 tonnellate

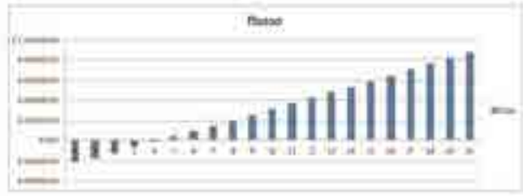
1 - SOLUZIONI CON SOLO I CASI CONVENIENTI (3,4,5,6,7)

3-4-5-6-7-8	
Risparmio annuo stimato	€ 41.997
Costo intervento stimato	€ 106.180
Cash Flow	**2- 3 anni**
Possibile riduzione kWh/annui	134.294
Riduzione annua di emiss. CO2	43 tonnellate



2 - SOLUZIONI CON TUTTI I CASI

1-2-3-4-5-6-7-8	
Risparmio annuo stimato	€ 51.577
Costo intervento stimato	€ 212.180
Cash Flow	**4 - 5 anni**
Possibile riduzione kWh/annui	139.893
Riduzione annua di emiss. CO2	43 tonnellate



Con interventi poco invasivi, con importi decisamente ridotti è possibile ottenere un risparmio energetico significativo con ritorni sull'investimento immediati.

ALCUNI CASI STUDIO

Quartiere Savonarola, Padova

Il quartiere Caduti della Resistenza, caratterizzato da edifici popolari disposti a corte con sistema distributivo a ballatoio e oggi abitato prevalentemente da una popolazione di anziani, rappresenta un importante testimonianza dello sviluppo urbano di Padova nei primi anni Trenta.

Il contratto di Quartiere Savonarola a Padova, si e spinto con decisione verso la perimentazione nel settore della qualità eco sistemica:

- utilizzando materiali naturali, traspiranti e di certificata salubrità;
- applicando la bioclimatica al progetto per attuare un sensibile risparmio energetico;
- considerando il risparmio della risorsa acqua attraverso interventi plurimi.

Gli obiettivi perseguiti sono diversi:

- riduzione delle emissioni di inquinanti in atmosfera, acqua e terreno
- diminuzione delle fonti principali di inquinamento acustico
- contrazione dei consumi energetici e di acqua potabile per migliorare il bilancio idrico complessivo del comparto urbano

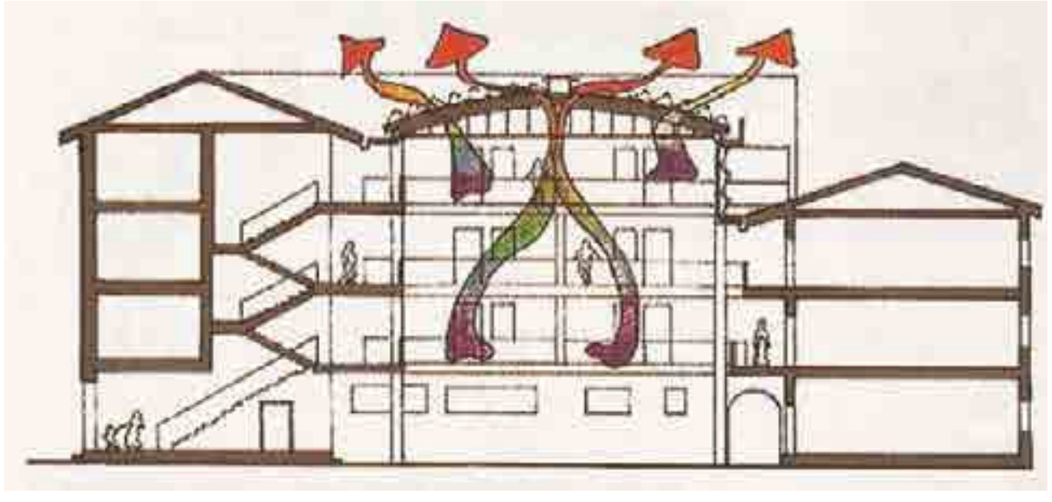
Altro obiettivo e stato quello di disegnare un vero e proprio sistema degli spazi verdi, definito dalla consequenzialità di questi luoghi, sia pubblici che privati.

La presenza delle essenze arboree, oltre all'importante funzione ecologica di ossigenazione, abbattimento di inquinanti, permeabilità dei suoli e miglioramento del microclima, svolge anche un importante aspetto formativo soprattutto per la popolazione infantile, che può avere esperienze dirette con la natura.

Oltre a sperimentare le pratiche della bioarchitettura nelle scelte tecnologiche, il progetto ha previsto anche la realizzazione di un'autorimessa pubblica interrata, destinata a liberare le attuali corti dalle auto parcheggiate e a restituire un piano di calpestio in parte a verde (con la realizzazione di un giardino pensile) e in parte pavimentato

La grande serra ha origine dalia copertura di una corte ed è stata progettata con criteri bioclimatici per realizzare un giardino d'inverno da utilizzare come atrio, area di sosta, gioco e aggregazione per gli abitanti del quartiere.

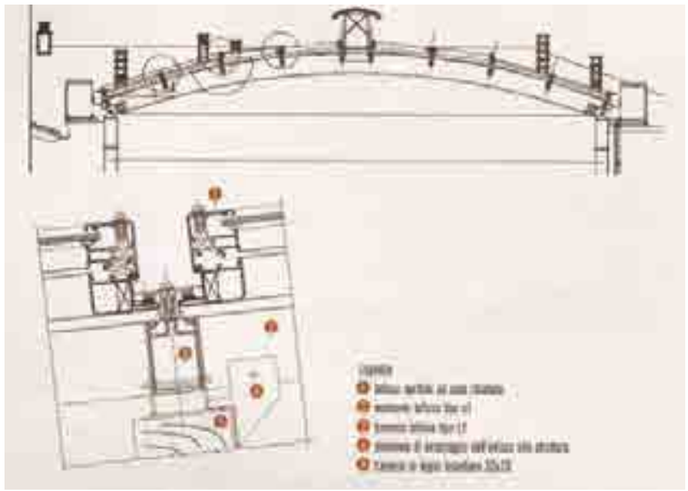
La sua trasparenza consente di utilizzare il giardino anche nei giorni freddi, piovosi o ventosi.
I ballatoi ai vari livelli consentono l'affaccio degli appartamenti sul giardino, in una zona climaticamente protetta.



In fase di progettazione grande attenzione e stata posta alla fluidodinamica: la circolazione dei flussi d’aria, innescati dall’effetto camino, crea una confortevole ventilazione trasversale; moti convettivi consentiranno di sopportare temperature più elevate, con notevoli vantaggi soprattutto nei periodi di surriscaldamento estivo.

Questa soluzione contribuisce a regolare anche le condizioni climatiche degli alloggi: in particolare l'atrio si comporta da vera e propria zona moderatrice della temperatura nella stagione rigida, evitando di mettere a contatto gli ambienti con l’aria esterna più fredda. Questo preriscaldamento dell’aria d’ingresso nelle abitazioni permette di ridurre il fabbisogno energetico, con un risparmio del 40% circa.

Nelle stagioni intermedie, quando l’apporto solare aumenta, in alcuni casi viene annullata la necessita di un riscaldamento aggiuntivo.

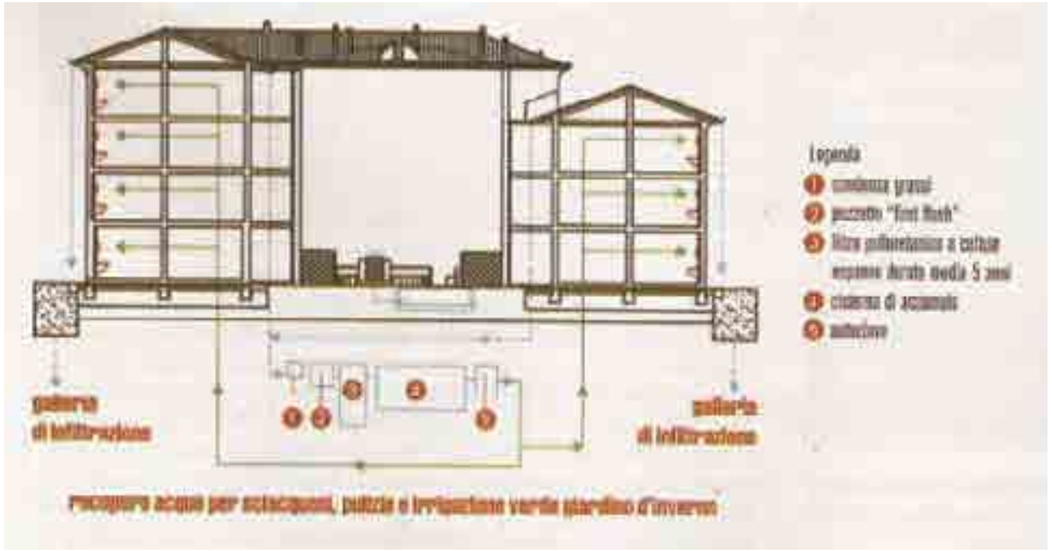


Sistemi di schermature lamellari orientabili sono stati opportunamente studiati e disposti sulla facciata esposte e sud per meglio regolare il contributo energetico dovuto all’irraggiamento solare.

La ventilazione della serra e garantita dalla presenza di aperture meccanizzate peste in copertura (il 50% dei pannelli e apribile), che consentono all’aria calda che si stratifica proprie nei livelli alti di essere espulsa all’esterno, e pertanto di ottenere buoni livelli di comfort anche nelle stagioni più calde.

Il progetto sperimentale sul ciclo dell’acqua si focalizza su:

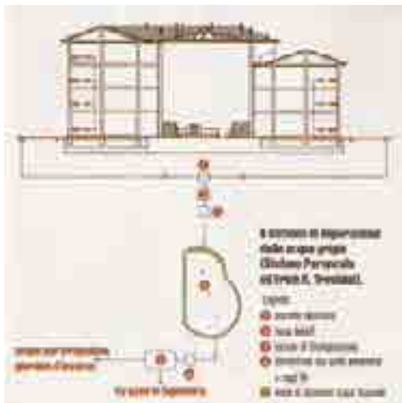
- risparmio dell’acqua potabile
- riuso e la dinamizzazione dell’acqua piovana per il controllo del microclima interno al giardino d’inverno (672 mq)
- depurazione naturale delle acque grigie mediante un vassoio esterno di fitodepurazione.



L'acqua piovana viene filtrata stoccata e riutilizzata per il reintegro degli sciacquoni, per l’irrigazione del verde interne, per il lavaggio delle parti comuni e per giochi d’acqua.

Al fine di eliminare le prime acque piovane, che contengono di solito le maggiori concentrazioni di sostanze inquinanti, e stato messo in opera un pozzetto con filtro per l’esclusione temporizzata dei primi 10 minuti di pioggia.

L’impianto di fitodepurazione (circa 240 mq) consiste in un vassoio sub-superficiale con forma organica.
In questo modo un impianto “tecnico” diventa elemento paesaggistico nel quartiere.



Le acque da depurare, dopo la fossa izmhoff e relativi pezzetti, scorrono lungo le strato ghiaioso di varia granulometria, senza essere presenti in superficie, evitando così ogni problema di tipe igienico sanitarie.

In tutta l’area d’intervento seno state utilizzate pavimentazioni drenanti per consentire alle acque di infiltrarsi nei terreno

La SOLVIS e una delle più rinomate aziende tedesche dei settore solare che produce collettori solari e accessori. Il nuovo edificio, che ospita dal 2002 l’amministrazione e la produzione dell’azienda, è considerato un edificio ad emissioni zero.
Nella primavera del 2003 lo stabilimento e stato premiato con l’European Architecture & Technology Award

Impianti solari e fotovoltaici

L’impianto solare termico e installato sui corpi orientali consiste in 180 metri quadrati di collettori a piastra; altri 45 metri quadrati sono stati integrati nella facciata Sudovest.
L’impianto fotovoltaico sul tetto del reparto spedizione merci e dell’amministrazione è suddiviso in due campi: un campo di 530 metri quadrati con celle di silicio policristallino e un altro di 30 metri quadrati con celle di silicio amorfo. La potenza nominale del primo impianto e di 44 kW_p, quella del secondo di 1,5 kW_p. I pannelli FV hanno un’inclinazione di 18° e sono orientati verso SO.
L’impianto con celle di silicio amorfo, che hanno un rendimento maggiore, è stato scelto per controbilanciare l’ombreggiamento dovuto alla struttura metallica del tetto.

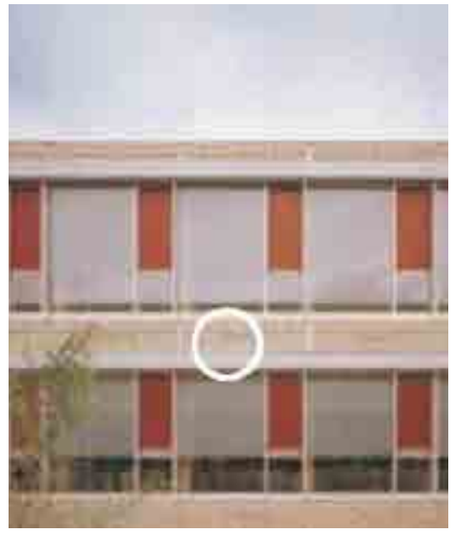
Riscaldamento e raffreddamento
Altra energia e fornita da una centrale di cogenerazione di una potenza elettrica di 1-30 kW, alimentata con olio di colza, che produce il calore necessario per il riscaldamento. L’acqua calda viene accumulata negli stessi serbatoi che servono anche per l’impianto antincendio Sprinkler e che hanno una capacita di 500 m^3.
I serbatoi sono collocati in vari posti all’interno dell’edificio e, non essendo isolati termicamente, emettono in inverno del calore, mente in estate, vengono raffreddati con l’ausilio dell’impianto solare.
Gli uffici sono riscaldati tramite radiatori a piastra montati sotto le finestre sui parapetti.
Questa soluzione e stata scelta per avere una maggiore differenziazione delle temperature.

Ventilazione

Reparti “Produzione” e “Magazzino”: impianto di ventilazione con recupero di calore e riscaldamento tramite l’aria immessa (17%). Il gruppo centrale di ventilazione e dotato di uno scambiatore di calore a flusso inverso con rendimento di circa l’80%.

Reparto “Ricerca e Sviluppo”: impianto di ventilazione con recupero del calore dall’aria in uscita tramite una pompa di calore (COP >4,0).

Uffici: ricambio d’aria con tasso di 1,0 durante le ore di lavoro, di 3,0 durante la notte.
Sistema di ventilazione di sola espulsione: aria esterna affluisce da aperture inserite nei parapetti; l’aria esausta passa attraverso aperture nelle porte, nei corridoi e nei locali sanitari dove è aspirata ed espulsa.



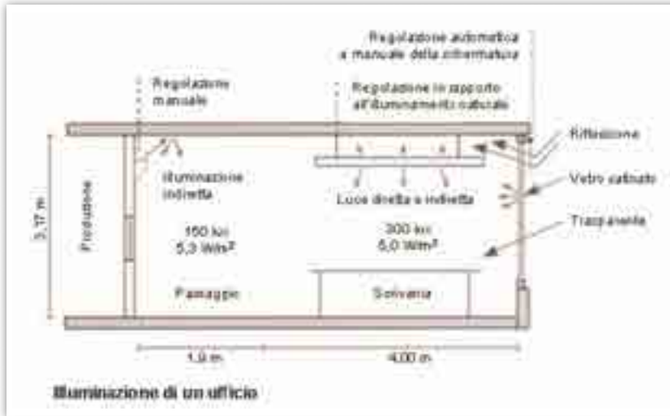
Un edificio a basso consumo energetico con impianto di recupero di calore deve essere impermeabile ai flussi incontrollati d’aria. Per ridurre tali flussi, i camion entrano nel capannone dove vengono caricati e scaricati a portoni chiusi (uno di fronte all’altro, mai aperti contemporaneamente). Blower Door Test ha confermato l’elevata impermeabilità dell’edificio (ricambio d’aria per infiltrazione (n_{50})è di 0,22/h

Illuminazione naturale e artificiale: reparto produzione

Lucernari di ampia dimensione inseriti nel tetto, quasi totale assenza di pilastri e colorazione bianca delle pareti (fattore medio di luce naturale 3%). La luminosità dei corpi illuminanti TL-5 è regolata da sensori secondo l’intensità della luce naturale. La potenza installata per l’illuminazione artificiale e di 8 W/m^2 (illuminamento di 200 lux nel magazzino e di 300 lux nella produzione).

Il Fattore di luce diurna medio su ogni piano di lavoro è del 4%.
L’illuminazione artificiale e regolata in rapporto a quella naturale.

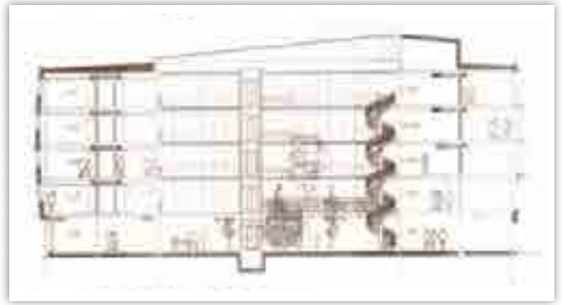
Illuminazione naturale e artificiale: uffici



Illuminazione di un ufficio

Finestre con vetri isolati a tre lastre, chiari all'altezza delle scrivanie e satinati più in alto. Tende a lamelle che possono riflettere la luce verso i soffitti. L'illuminazione naturale è stata ottimizzata con l'ausilio di un programma di simulazione dinamica. Il fattore di luce diurna medio su ogni piano di lavoro è del 4%.
L'illuminazione artificiale è regolata in rapporto a quella naturale.

LENERGON è il più grande edificio amministrativo realizzato nello standard "Passivhaus", inaugurato nell'ottobre del 2002.
L'edifico, a cinque piani, commissionato dalla Software AG, ospita, su una superficie utilizzabile di 6.980 m^2, principalmente aziende che producono software. Offre spazio per circa 420 impiegati.



L'edificio è moltocompatto (S/V=0.22), possiede tre facciate curve, tutte uguali.
Il centro dell'edificio è occupato da un grave atrio coperto di circa 430 m^2, uno spazio che si sviluppa in verticale intersecando tutti e cinque i piani.

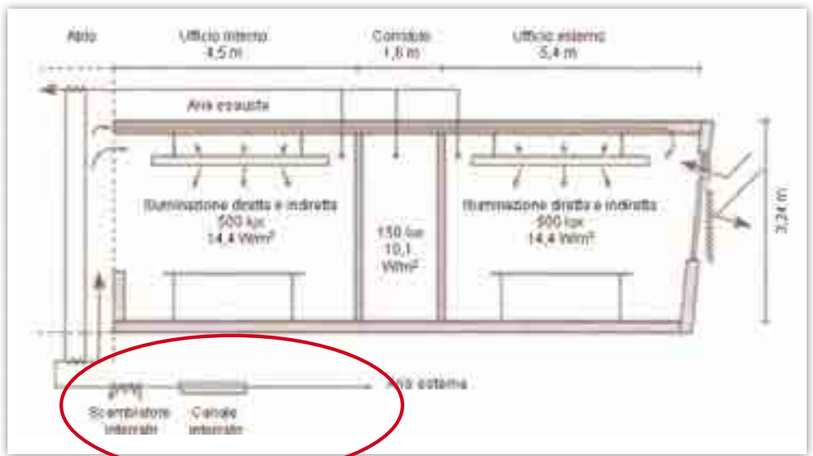
L'atrio è coperto con un tetto di circa 300 m^2.
La vetrata consiste in due vetri tra i quali si trova un telo selettive estensibile che costituisce una schermatura ombreggiante mobile.
La vetrata ha una trasmittanza termica (U) di 1,8 W/mK, un valore che e normalmente insufficiente per un edificio passivo, ma il difetta e di poca rilevanza considerando le molte altre misure di risparmio energetico adottate.

Trasmittanza termica (U) dei singoli elementi

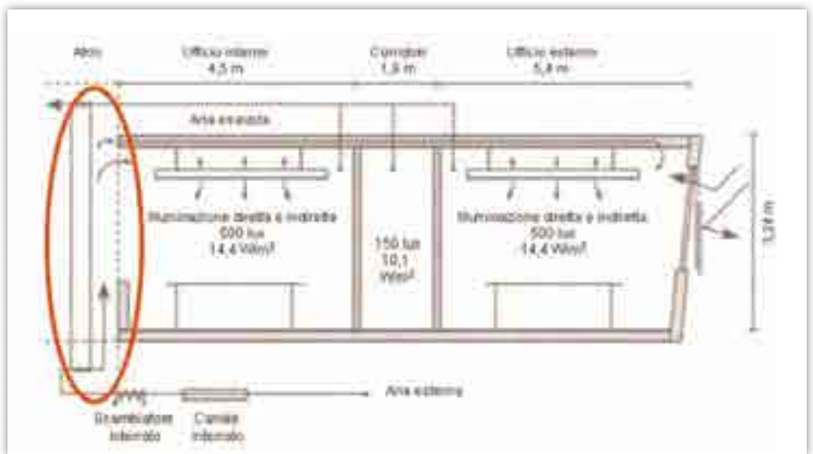
Elemento	U (W/m^2K)
• Pareti esterne (piano seminterrato)	0,33
• Pareti esterne (piano terra e superiori)	0,13
• Tetto (opaco)	0,12
• Tetto trasparente (atrio)	1,80
• Finestre verso l'esterno	0,84
• Finestre verso l'atrio	0,84
• Piastra contro terra	0,22

Ventilazione

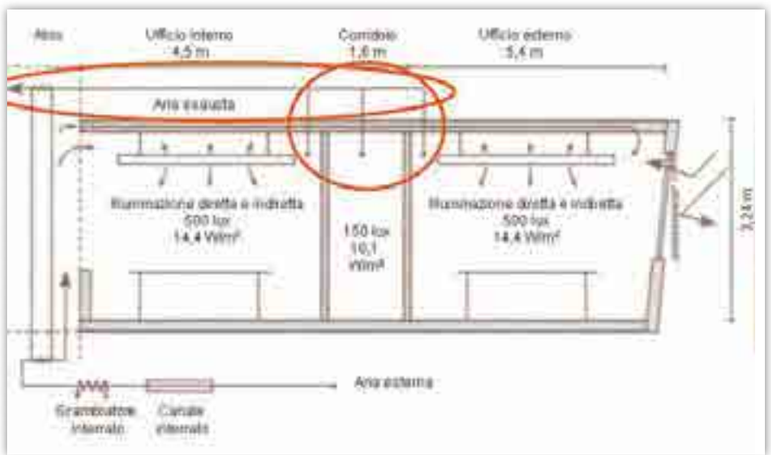
Il ricambio d’aria è garantito da un impianto di ventilazione meccanica (30 m3/h a persona).
La centrale dell’impianto e collocata nel piano dell’autorimessa interrata che si trova all’esterno del perimetro dell’edificio. L’aria esterna, presa dal lato del parco, prima di entrare nell’edificio, passa per uno scambiatore interrato del diametro 1,8 m e di una lunghezza di 28 metri; lo scambiatore ha una copertura di terra di 2 m e può contribuire al riscaldamento invernale con 4,3 Mwh/a e al raffrescamento estivo con 2,6 MWh/a.



Dopo essere passata per lo scambiatore interrato, l'aria esterna arriva nella centrale dove può essere riscaldata o raffreddata; attraversa poi uno scambiatore che recupera calore dall’aria in uscita; in caso di bisogno può essere ulteriormente riscaldata dal teleriscaldamento.
Nella centrale avviene anche un processo di umidificazione dell'aria tramite spruzzatori. L’umidità relativa non scende mai al di sotto del 25-30 %. Alla fine, l'aria viene insufflata, attraverso due canali verticali, nell'atrio che assume la funzione di un immenso canale di distribuzione. Nell’atrio avviene anche il controllo della temperatura e dell’’umidità dell'aria. Ogni ufficio prende dall’atrio l’aria necessaria.

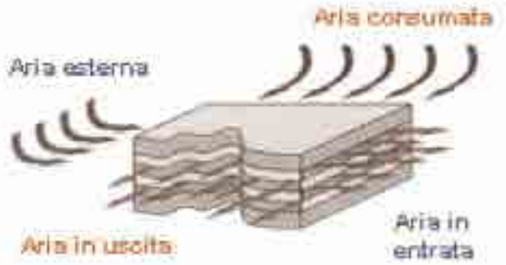


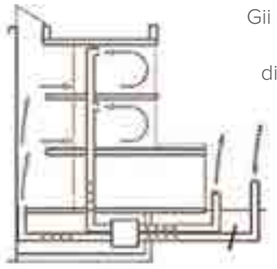
L’aria esausta è aspirata dagli uffici e trasportata attraverso i canali montati orizzontalmente sotto il controsoffitto dei corridoi. Questi canali si congiungono, negli angoli dell’edificio, con quelli verticali in cui l’aria e trasportata nella centrale sopra il tetto dove si trovano un ventilatore insonorizzato, un filtro e uno scambiatore che recupera l’80% del calore dall’aria che poi viene espulsa. L’impianto consente di aumentare il flusso volumico dell’aria da circa 4.200 m3/h (ventilazione di base) fino a 13.600 m^3/h (uffici nelle ore d’esercizio). Nelle sale per seminari e conferenze il flusso d’aria può essere aumentato per altri 6.000 m^3/h; nella cucina per altri 9.500 m^3/h.



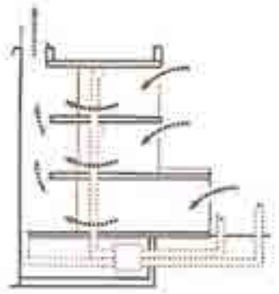
Il nuovo edificio ZUB e l’ampliamento di un edificio universitario preesistente, prefetto per il suo valore storico.
L’edificio e stato progettato come un edificio a bassissimo consumo energetico:
- fabbisogno termico <= 25 kWh/m^2a
- fabbisogno energetico complessivo <= 70 Wh/m^2a

Dalla forma compatta dell’edificio deriva il vantaggioso rapporto: S/V=0,34





Gii impianti di ventilazione meccanica controllata prevedono il recupero di calore attraverso due scambiatori a vie incrociate che, insieme, hanno un rendimento dell'85 per cento.



In estate gli scambiatori possono essere completamente disattivati, eppure aggirati con un bypass. Il flusso d'aria viene regolato con l'impiego di sensori che misurano la qualità dell'aria.

La distribuzione dell'aria avviene attraverso l'atrio, mediante un sistema di canali. La direzione del flusso e reversibile (anche per scopi di ricerca) e la ventilazione può avvenire in due regimi: asportazione dell'aria esausta attraverso l'atrio oppure insufflazione dell'aria fresca.

In regime d'insufflazione, l'aria fresca è immessa nell'atrio e da li passa negli uffici dove s'instaura una leggera sottopressione, perchè l'aria esausta e aspirata dal ventilatore centrale a cui arriva attraverso i canali. In regime d'aspirazione attraverso l'atrio, il flusso d'aria avviene nella direzione opposta e l'aria fresca esterna affluisce attraverso i canali.

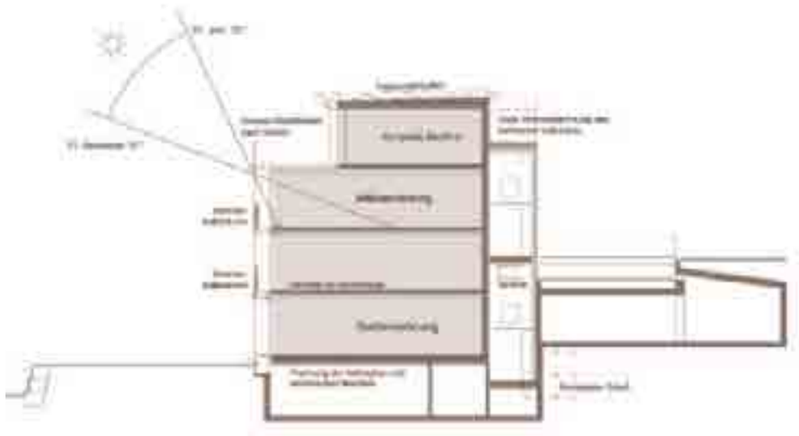
Il nome "Sunny Woods" esprime già l'idea dell'architetto: costruire con il sole e con il legno un materiale da costruzione rinnovabile.
Solo il piano interrato con l'autorimessa è stato costruito in cemento armato.
Sunny Woods ha ricevute il Premio Solare 2002 della Svizzera.

Fabbisogno termico (kWh/m²a)

- Complessivo 14.4
- Riscaldamento 6.3
- Produzione acqua calda 8.4

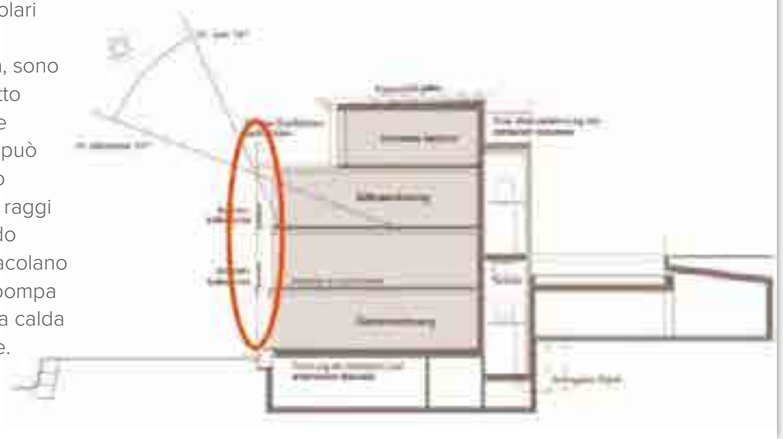
VENTILAZIONE E RISCALDAMENTO

Il basso fabbisogno termico ha consentito di rinunciare del tutto a un sistema di riscaldamento convenzionale. Gli appartamenti sono riscaldati dall'aria fornita dal sistema di ventilazione con recupero di calore. L'aria esterna viene preriscaldata da uno scambiatore interrato; assume la temperatura desiderata nel locale tecnico di ogni appartamento e, attraverso un sistema di tubi inseriti nei solai, viene immessa nei locali abitativi: nel piano inferiore dall'alto e in quello superiore dal basso. In ciascuno dei piani, il tasso di ricambio d'aria è individualmente regolabile.



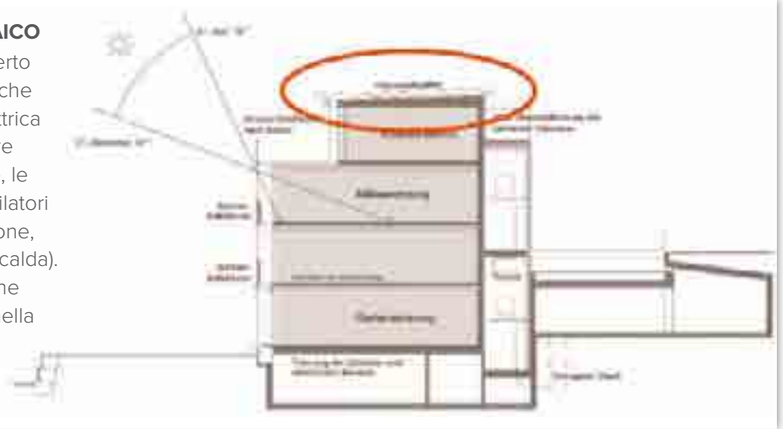
PRODUZIONE ACQUA CALDA

Sul lato sud, i collettori solari con tubi sottovuoto che producono l'acqua calda, sono stati integrati nel parapetto dei balconi. L'inclinazione degli assorbitori nei tubi può essere regolata secondo l'angolo di incidenza dei raggi solari. I parapetti, essendo semitrasparenti, non ostacolano la vista all'esterno. Una pompa di calore produce l'acqua calda nelle giornate senza sole.



IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il tetto e totalmente coperto con pannelli fotovoltaici che producono l'energia elettrica necessaria per alimentare le pompe di circolazione, le pompe di calore e i ventilatori (riscaldamento, ventilazione, distribuzione dell'acqua calda). L'impianto consente anche l'immissione di energia nella rete elettrica.

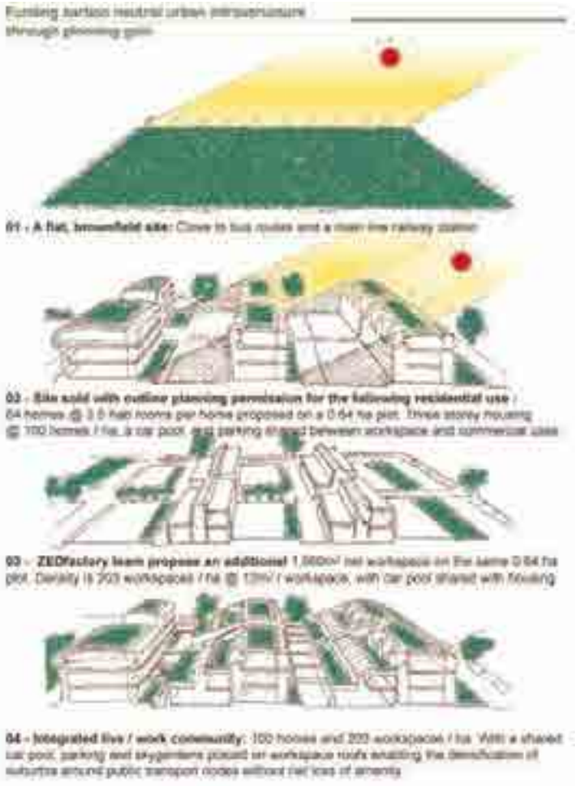


Sviluppato dell'architetto Bill Dunster in collaborazione con Arup (Ing. Chris Twinn), lo Zero Energy Development di Londra-Beddington, completato nel 2001, è uno dei luoghi simbolo in cui le ricerca bioclimatica si fonde con quella architettonica e con altre discipline utili a raggiungere il massimo grado di efficienza, di comfort e di sostenibilità.

BedZed è un progetto pilota costituita da 82 residenze e 18 abitazioni-ufficio, 1560 mq. di superficie ad uso terziario-commerciale e servizi per la comunità

L'aspetto compositivo del sistema abitativo nasce dalla volontà di sfruttare al massimo l'insolazione diretta. Il fronte sud di tre piani e una serra, con vetri ad alta efficienza e pannelli fotovoltaici.
Il fronte nord degrada fino a raggiungere la quota di un piano f.t.: una discesa che ospita giardini pensili assolati per buona parte del giorno e tetti verdi.

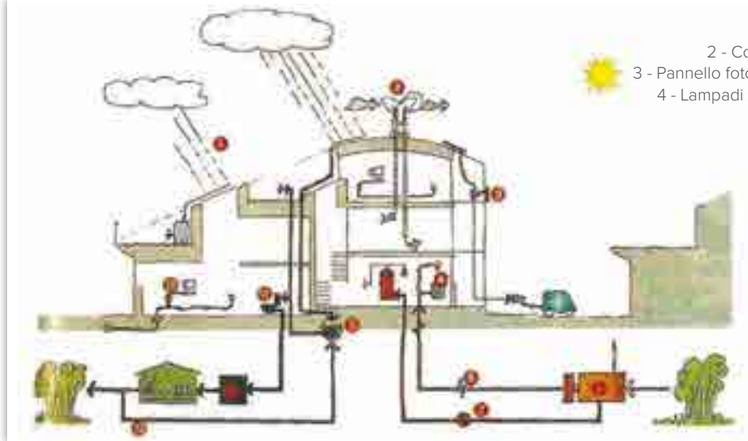
Si sviluppa così una sezione che permette non solo di avere una serie di case in linea ciascuna con un piccolo giardino privato, ma anche di creare un quartiere con le vie luminose e una piazza, sebbene la densità raggiunta sia superiore a 100 abitazioni per ettaro.


Funding carbon neutral urban interventions
through planning gain
01 - A flat, brownfield site: Close to bus routes and a main line railway station
03 - Site sold with outline planning permission for the following residential use :
64 homes @ 3.5 hab rooms per home proposed on a 0.64 ha plot. Three storey housing
@ 100 homes / ha ,a car pool, and parking shared between workplace and commercial uses
03 - ZEDfactory team propose an additional 1,560m² net workspace on the same 0.64 ha
plot. Density is 203 workspaces / ha @ 13m² / workspace, with car pool shared with housing
04 - Integrated live / work community: 100 homes and 203 workspaces / ha. With a shared
car pool, parking and oxygenbars placed on workspace roofs enabling the densification of
suburbia around public transport nodes without net loss of amenity

Gli spazi dedicati al lavoro e gli spazi comuni sono posti nelle zone in ombra.
Questo risolve il problema del surriscaldamento estivo e della conseguente richiesta energetica per la climatizzazione forzata degli ambienti lavorativi.
L'illuminazione diretta delle postazioni di lavoro e garantita e assicurata da lucernari rivolti a nord ed eventualmente integrata da apparecchi a basso consumo.

L'unità abitativa si compone di un numero minimo di elementi prefabbricati e di sistemi ad alta tecnologia uniti a materiali edilizi per lo più tradizionali, comunemente presenti sul mercato, (per un totale, in peso, superiore al 529-4': reperiti entro un raggio di 35 miglia).

Si è cercato di riciclare elementi provenienti da demolizioni o dismissioni locali (15% del totale).
La struttura in acciaio che caratterizza gli spazi lavorativi, per esempio, proviene da una vecchia fabbrica demolita a Brighton. Anche le partizioni interne in legno derivano da materiale riciclato.



1 - Raccolta acqua piovana
2 - Comignoli direzionali per la ventilazione
3 - Pannello fotovoltaico per la ricarica veicoli elettrici
4 - Lampadi ed elettrodomestici a basso consumo
5 - Elettricità
6 - Centrale a biomassa
7 - Acqua calda
8 - Serbatoio acqua piovana
9 - Fossa settica
10 - Trattamento acque nere e grige
11 - Wc a consumo ridotto
12 - Cablaggio telecomunicazioni

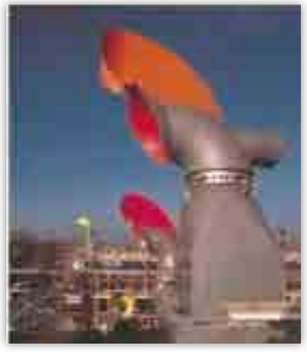
Il risparmia ai traduce, all'interno delle costruzioni, in:

- un sistema di ventilazione passiva che culmina nei coloratissimi estrattori, divenuti in breve il simbolo del quartiere
- un sistema di recupero delle acque piovane utile ad irrigare i giardini
- un sistema di riciclo delle acque nere e grigie
- una centrale di cogenerazione alimentata con la biomassa proveniente dalla raccolta locale

Questi accorgimenti permettono di ridurre del 66% l'impronta ecologica di questo insediamento rispetto a uno realizzato in modo tradizionale.

I livelli di isolamento di BedZed sono notevolmente più alti di quelli richiesti dalle norme inglesi.
Gli edifici sono “abbracciati” da uno strato di materiale isolante di 30 cm, che è collocato sia nei muri verticali sia nelle coperture.

Questo super strato coibente trattiene il calore all'interno dei locali.
L'elevata massa termica della struttura garantisce un accumulo termico capace di contenere il surriscaldamento estivo, rilasciando lentamente in inverno il calore accumulato.

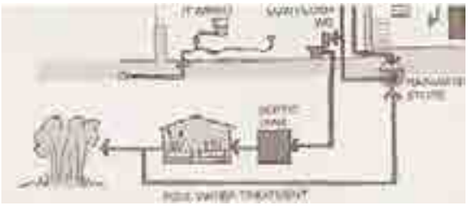


Le pareti trasparenti sono caratterizzate da vetri basso emissivi a tripla camera riempiti con krypton. Una buona sigillatura di porte e finestre impedisce la dispersione termica attraverso gli spifferi.
Gli scambiatori di calore del sistema di ventilazione passiva (posti sotto ai colorati comignoli a vento) recuperano fino al 70% del calore contenuto nell’aria esausta in uscita.

La centrale di cogenerazione produce energia elettrica e calore a partire da biomassa triturata proveniente dalla raccolta locale del verde, evitando fra l’altro il conferimento in discarica e le relative tasse di smaltimento. Il calore prodotto viene riusato per scaldare l'acqua che, attraverso una rete idrica isolata, raggiunge gli alloggi.
Nelle case di BedZed la richiesta totale di energia primaria per il riscaldamento degli ambienti raggiunge il 90% di risparmio rispetto ad una tipica casa suburbana regolata dalle norme inglesi del 1995.

777 mq di pannelli fotovoltaici permettono, fra l’altro, di alimentare 40 veicoli elettrici.
L’energia elettrica prodotta in eccedenza (cogenerazione e fotovoltaico) viene venduta alla rete pubblica.
Nei momenti di picco della richiesta questo processo si inverte e BedZed attinge dalla rete elettrica tradizionale.

Il riciclo dell’acqua comincia dai tetti, ricoperti da uno strato di Sedum che oltre ad adattarsi perfettamente alla forma curva delle coperture, non solo trattiene l’acqua piovana creando una massa umida che controbilancia l’insolazione ma permette lo sviluppo di fauna e flora all’interno dell’insediamento.
La pioggia viene raccolta in cisterne realizzate sette il livello stradale (una per casa) e pei riutilizzata per annaffiare i giardini.



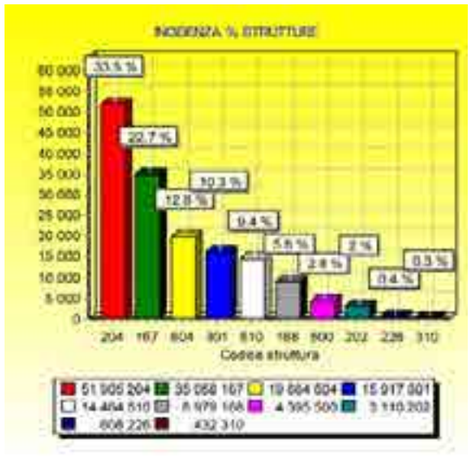
Le acque nere e grigie vengono depurate in loco attraverso un innovativo sistema di ossigenazione (living machine) e quindi riutilizzate come acqua di servizio (non potabile) per gli sciacquoni, le lavatrici e l'irrigazione del verde di quartiere.
L’insieme degli accorgimenti applicati al ciclo delle acque permette un risparmio totale del 40% di acqua potabile.

ALCUNI PROGETTI

Facoltà di scienza degli alimenti, Perugia-2007

Caratteristiche struttura attuale

Superficie: 3000 mq
Realizzazione: anni ‘70
Tamponature: doppia parete in laterizio da 30 cm non isolata, faccia vista
Solai: non isolati
Sottotetto: non isolato
Infissi: in legno con vetro singolo



Come si vede il contributo principale è dovuto agli infissi (struttura SE 204) ed è pari al 33.5%. Per cui risulta interessante analizzare l’eventuale sostituzione degli infissi esistenti.
Non è invece proponibile la realizzazione di un cappotto esterno per il miglioramento dell’isolamento delle pareti esterne (struttura PE 167, incidenza 22.7%). Il cappotto andrebbe infatti a snaturare le caratteristiche ed il valore architettonico delle facciate dell’edificio, realizzate con muratura faccia a vista.

Caratteristiche impianti attuali

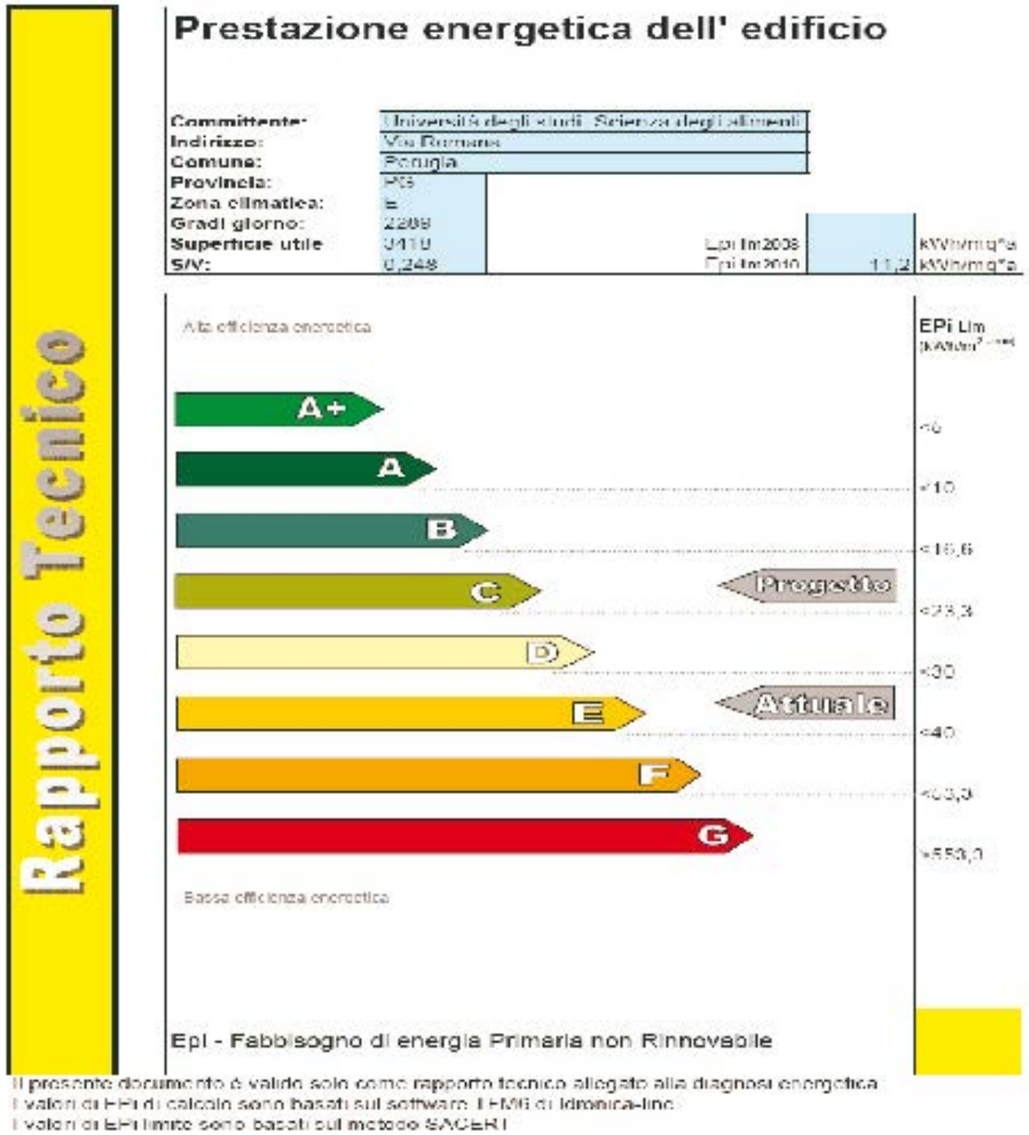
- Caldaia a basamento con bruciatore bistadio
- Impianto a vaso aperto con problemi di circolazione, formazione aria, corrosione
- Tubazione e linee corrose
- Regolazione climatica centralizzata con sonda esterna
- Regolazione con orologio
- Corpi scaldanti in lamiera stampata anche bucati o rugginosi.
- Produzione ACS con boiler elettrici locali

Interventi possibili

- Sostituzione infissi
- Installazione valvole termostatiche
- Sostituzione caldaia
- Realizzazione nuove linee di distribuzione

Intervento	Descrizione	η_e	η_r	η_d	η_p	η_g	$\eta_{tot.}$
1	Stato attuale	90.0	73.6	92.0	86.1	0.524	0.829
2	Sostituzione infissi	90.0	72.6	92.0	86.2	0.518	0.829
3	Installazione termostatiche	90.0	99.0	92.0	85.3	0.699	0.829
4 (progetto)	Installazione termostatiche + Sostituzione bruciatore + Nuove linee distribuzione	96.0	99.0	97.0	92.2	0.850	0.825
5	Termostatiche + bruciatore + Nuove linee + Infissi	96.0	99.0	97.0	92.3	0.851	0.823

Intervento	Descrizione	Fabbisogno stagionale in regime continuo (Qh) (kWh) per calcolo Epi	Epi (kWh/mc) *	EpiL 2010 (kWh/mc)*	CLASSE**
1	Stato attuale	305676	33.1	11.2	E
2	Sostituzione infissi	282250	30.6	11.2	E
3	Installazione termostatiche	245583	26.6	11.2	D
4 (progetto)	Installazione termostatiche + Sostituzione bruciatore + Nuove linee distribuzione	203551	22.1	11.2	C
5	Installazione termostatiche + Sostituzione bruciatore + Nuove linee distribuzione + Sostituzione infissi	184968	20.0	11.2	C



Il risparmio (R) è ottenibile dalla differenza tra il fabbisogno del caso considerato ed il fabbisogno dello stato attuale, considerando un costo del metano pari a 0.68 €/mc IVA esclusa (fonte ENEL GAS). Ovvero R = (Cx – C1)/0.68. Definito un costo dei lavori (CL) sulla base dei computi di progetto effettuati, il tempo di pay-back semplice espresso in anni si ottiene come T = CL/R.

Per gli interventi considerati, sulla base di una progettazione preliminare (comunque analitica) sono stati definiti i seguenti costi (approssimati):
Adeguamento centrale termica 29 000 €
Sostituzione radiatori esistenti 40 000 €
Nuove linee di distribuzione 70 000 €
Nuovi radiatori 21 000 €
Laboratorio pilota 4 000 €
Nuovo bruciatore 6 000 €
Impianto elettrico 2 000 €
TOTALE 172 000 €

Per la sostituzione degli infissi considerando circa 250mq di infissi a 400 €/mq si ha un costo complessivo di 100 000 €.
Per l'installazione delle valvole termostatiche, considerando circa 150 radiatori esistenti a 100 € di intervento ciascuno si ha un costo complessivo di 15 000 €.

Int.	Descrizione	Fabbisogno energia primaria (Qe) [Mj]	Consumo annuo metano (C) [Nmc]	Risparmio annuo rispetto attuale (R) [€]	Costo lavori (CL) [€]	Tempo di pay-back (T)
1	Stato attuale	944358	26381	0	0	0
2	Sost. infissi	870962	24330	1395	100 000	72
3	Installazione termostatiche	760442	21243	3494	15 000	4
4 (prg)	Installazione termostatiche + Sost. bruciatore + Nuove linee distribuzione + Nuovi radiatori	625812	17482	6051	172 000	28
5	Installazione termostatiche + Sost. bruciatore + Nuove linee distribuzione + Sost. infissi	567240	15846	6051	272 000	45

La sola sostituzione degli infissi (intervento 2) comporta un costo molto elevato (100 000 €), la trasmittanza del serramento si riduce notevolmente con doppi vetri 4-12-4 basso emissivi (k=1.948 W/mqK) contro i 5.294 W/mqK del serramento attuale. Questo comporta una riduzione delle dispersioni complessive per trasmissione dell'edificio di circa il 12%. Tuttavia l'effetto complessivo sul fabbisogno è limitato sia per le elevate dispersioni per ventilazione, sia per la minor capacità del doppio vetro basso emissivo di sfruttare gli apporti solari gratuiti.

L'installazione delle sole valvole termostatiche (intervento 3) si presenta come un intervento poco costoso (circa 15 000 €) e di facile ritorno. Tuttavia occorre considerare che nella situazione attuale non ha senso la sola installazione delle valvole termostatiche che rimarrebbero sempre aperte a motivo della insufficiente potenza di radiatori e impianto. Il miglioramento del rendimento di regolazione sarebbe dunque solo teorico.

L'intervento 4 è quello previsto dal progetto. L'intervento comporta la sostituzione del bruciatore, il rifacimento di centrale termica, il rifacimento delle linee di distribuzione, la sostituzione dei radiatori e l'installazione delle valvole termostatiche. L'intervento, seppur oneroso (172 000 €) e con tempo di ritorno elevato, comporta il completo adeguamento dell'impianto, con l'obiettivo di raggiungere le condizioni di comfort previste (+20°C -/+1°C) in tutti i locali, ed il rispetto dei requisiti di rendimento previsti dal D.Leg. 311/06.

Se con l'intervento consideriamo pure che gli impianti nuovi richiedono una minor manutenzione con un risparmio stimabile in circa 3000 €/anno, il tempo di pay-back si riduce da 28 a 20 anni.
Se come costo escludiamo l'installazione dei nuovi radiatori (circa 21 000 €) e consideriamo la sola sostituzione di quelli esistenti il costo si riduce a circa 156 000 € ed il tempo di pay-back si riduce a 17 anni.

Occorre poi considerare che nel corso degli anni alcune delle apparecchiature considerate ovvero radiatori, linee, valvole, pompe ecc. andrebbero comunque fuori servizio e dovrebbero comunque essere sostituite in manutenzione. Nonostante il lungo tempo di ritorno il beneficio in termini di comfort è molto elevato.

La produzione di acqua calda sanitaria è attualmente realizzata mediante l'impiego di boiler elettrici locali, collocati nei locali wc.
Ai fini delle valutazioni di convenienza possiamo calcolare il fabbisogno di acqua calda sanitaria mediante il metodo proposto nel Regolamento Edilizio del Comune di Perugia.
Ai sensi della scheda 3, appendice 4, il fabbisogno anno di acqua calda sanitaria (FAC) espresso in mc risulta:
FAC = a + b x Su = 1 +0.10 x 2996 = 300 mc/anno
Dove a e b sono coefficienti tabellati in funzione del tipo di utenza e Su è la superficie utile dell'immobile.
Il che corrisponde mediamente a 823 litri/giorno.
Il fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda sanitaria 40°C, (FEA) espresso in kWh si calcola a partire dal FAC tenendo conto dei diversi rendimenti e risulta:

$$FEA = 35 \times FAC / (\eta_d \times \eta_r \times \eta_p)$$

Dove:
η_d = rendimento di distribuzione
η_r = rendimento di regolazione
η_p = rendimento di produzione
Nel caso di impianto con boiler elettrici risulta:
FEA_1 = 35x300/ (0.95x0.95x0.36) = 32 317kWh

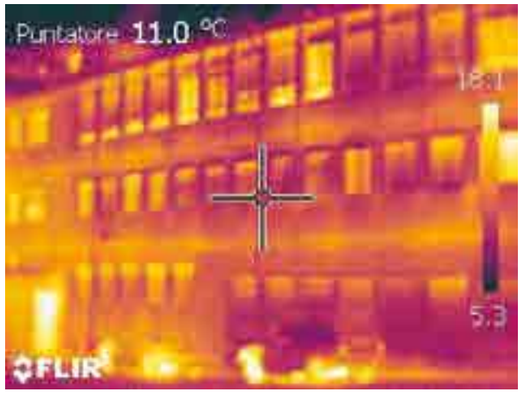
Dove:
η_d = rendimento di distribuzione = 0.95 per rete senza ricircolo ben isolata
η_r = rendimento di regolazione = 0.95 per produzione con piccolo accumulo
η_p = rendimento di produzione = 0.36 per produzione elettrica (si tiene già conto della conversione elettricità-metano)
Nel caso di produzione centralizzata con accumulo alimentato dalla caldaia risulta:
FEA2 = 35x300/ (0.85x0.85x0.75) = 19 377kWh

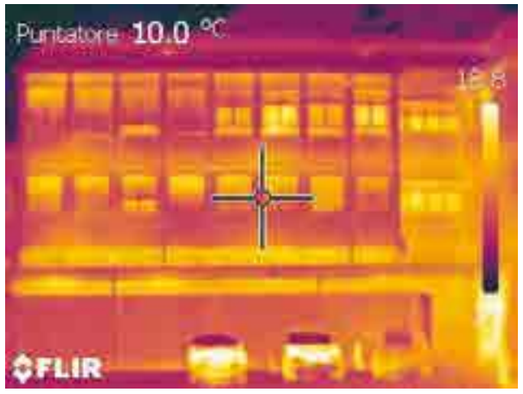
Dove:
η_d = rendimento di distribuzione = 0.85 per rete con ricircolo ben isolata
η_r = rendimento di regolazione = 0.85 per produzione con accumulo e regolazione modulante
η_p = rendimento di produzione = 0.75 per produzione con caldaia ad alto rendimento per riscaldamento e acqua calda sanitaria
La differenza è pari dunque a 12 940 kWh ovvero a 12940kWh x 1/9.88Nmc/kWh x 0.68€/mc = 890 €/anno.
Il costo dell'intervento risulta pari a:
Modifiche alla centrale 6000 €
Nuovo boiler 3000 €
Modifiche ai locali wc 5000 €
Riattivazione rete ricircolo 1000 €
Totale 15000 €
Il tempo di ritorno dell'investimento è pari a circa 17 anni. Considerando una soglia massima di convenienza dell'investimento pari ad un pay-back di 10 anni, l'intervento ipotizzato non risulta conveniente.

Ipotesi installazione pannelli solari

Ai sensi del D.Lgs. 311/06, allegato I punto 12, la produzione di acqua calda sanitaria deve essere realizzata per il 50% mediante fonti rinnovabili, a meno di dimostrare la non convenienza di tale installazione (punto 13).
Se ipotizziamo la realizzazione di un impianto a pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria per il 50% del fabbisogno (FAC), il risparmio conseguito dall'impianto sarà pari a:
19 377 x 0.5 = 9 688 kWh/anno
Ovvero ad un risparmio economico pari a 9688kWh x 1/9.88Nmc/kWh x 0.68€/mc = 666 €/anno.
Considerando un irraggiamento complessivo annuo pari a 1679 kWh/mq*anno, considerando un rendimento medio pari a η = 0.629, considerando un fattore correttivo per stagnazione pari a 0.8 si ottiene una resa pari a 1679x0.629x0.8=844kWh/mq*anno.
La superficie necessaria per la produzione risulta dunque pari a 19377x0.5/844= 11.4 mq.
Considerando un impianto con un accumulo da 1000 litri e 4 pannelli da 3.76mq ciascuno si ha un costo complessivo di circa 13 000 €. Il tempo di ritorno dell'investimento è dunque pari a circa 15 anni per cui l'intervento ipotizzato non risulta conveniente e dunque non è stato implementato nel progetto. Inoltre occorre considerare che l'effettivo risparmio prodotto dal pannello è ulteriormente penalizzato dal fatto che l'edificio è scarsamente utilizzato durante il periodo estivo.

Indagine termografica





L'indagine ha rivelato i seguenti aspetti:

- rilevante ponte termico in corrispondenza del solaio del piano primo e secondo.
- ponte termico in corrispondenza del marciapiede perimetrale esterno.
- ponte termico in corrispondenza dei cassonetti delle tapparelle del piano secondo.
- ponte termico in corrispondenza della veletta tra le due falde del tetto.
- insufficiente isolamento termico delle pareti dietro ai radiatori, evidenziati dalle macchie più chiare che si alternano lungo le pareti.
- insufficienti caratteristiche isolanti di vetri e infissi evidenziate da un elevato valore della temperatura esterna, in particolare per gli infissi con telaio metallico al piano terra e seminterrato.
- elevato ponte termico in corrispondenza dell'uscita di emergenza al piano terra, dove, per avere l'apertura nel verso dell'esodo, si è arretrata la porta senza isolare le strutture adiacenti.
- ponte termico in corrispondenza delle vetrate del vano scale, dove il solaio in cls è privo di rivestimento.

Condominio Via Birago, Perugia-2007

Situazione attuale

- Condominio con 10 appartamenti
- Caldaia a gasolio con potenzialità massima al focolare di 286.7 Kw
- Rendimento del generatore 81% (in diminuzione costante nel corso degli anni, come risulta dalle prove di combustione effettuate dal tecnico della manutenzione)
- Impianto termico a colonne montanti, vale a dire con corpi scaldanti che sono alimentati, ai vari piani, da una colonna che serve in successione i radiatori del primo piano, poi quelli del secondo e così via
- Assenza di coibentazione termica delle tubazioni sia per quelle della centrale che per quelle delle le colonne, a parte qualche breve tratto in orizzontale
- Regolazione climatica in centrale con valvola miscelatrice a 4 vie che regola la temperatura di mandata dell'acqua in base alla temperatura esterna
- Diametri delle tubazioni in centrale molto elevati, con conseguente grande quantità di fluido da riscaldare ad ogni accensione
- Funzionamento intermittente dell'impianto, con tempi di funzionamento brevi in relazione alla tipologia di impianto
- Assenza di ulteriori regolazioni nei singoli appartamenti
- Corpi scaldanti non omogenei, dovuti a parziali sostituzioni nel corso del tempo.

Interventi realizzati

Sostituzione della caldaia a gasolio con generatore di calore a condensazione a gas a basso contenuto d'acqua e potenza ridotta 115 kW	30000
Installazione valvole termostatizzabili sui radiatori	7800
Installazione di dispositivi ripartitori di calore sui singoli radiatori con sistema di lettura via radio (antenna, concentratore, scheda gsm) Installazione testine elettrotermiche motorizzate e radiocomandate da cronotermostato a 2 livelli di temperatura e multizona	20000
Rifacimento e isolamento linee mandata/ritorno	14000
TOTALE	**73000**

Rendimento medio stagionale attuale:

- Rendimento di combustione 0.81 - 81%
- Rendimento di distribuzione 0,93 - 93% (ottimistico)
- Rendimento di emissione 0,96 96% (per i radiatori)
- Rendimento di regolazione 0,84 84% (assenza di termostati, ed eventuali sbilanciamenti)

$R_{attuale}$ = 0.81 x 0.93 x 0.96 x 0.84 = **0.607** 60.7%

Rendimento medio stagionale di progetto:

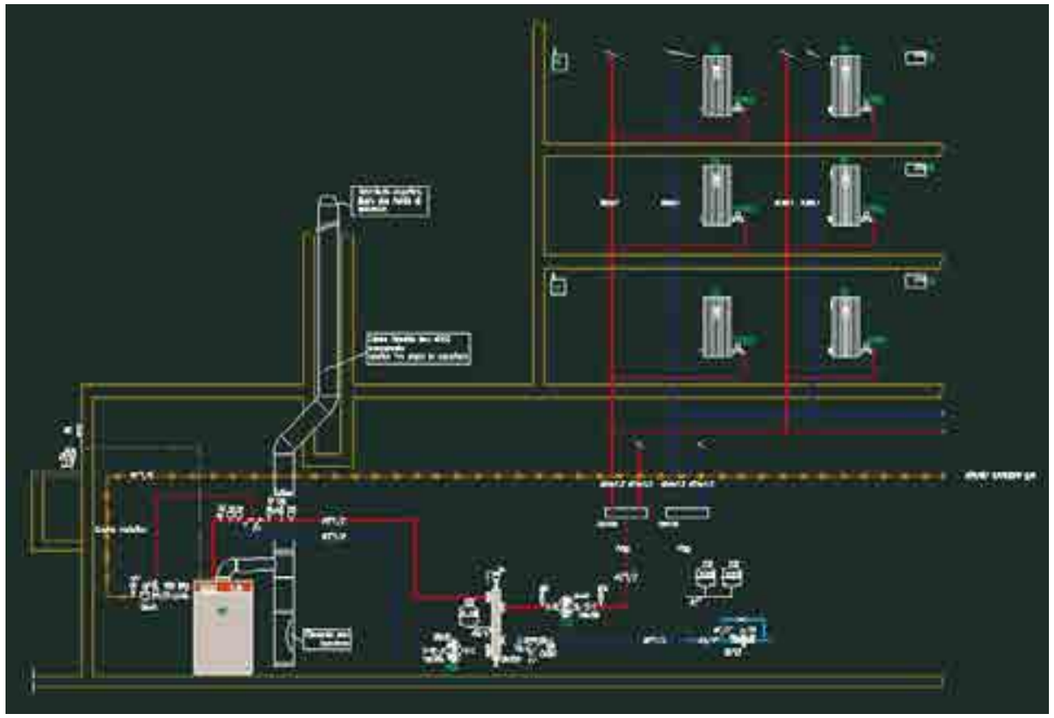
- Rendimento di combustione 1.00 100% (valore cautelativo)
- Rendimento di distribuzione 0,93 93% (si suppone che non cambi anche se si coibentano i tubi in centrale)
- Rendimento di emissione 0,96 96% (rimane inalterato)
- Rendimento di regolazione 0,97 97% (Valvole termostatiche)

R_{prog} = 1.00 x 0.93 x 0.96 x 0.97 = **0.867** 86.7%

Incremento di efficienza energetica (0.867-0.607) / 0.607 = **+ 42,8%**

Tenendo conto di un consumo di gasolio circa 17000 litri/anno e sapendo che ad 1 litro di gasolio corrisponde 1 m^3 di metano, i consumi stimati di gas in condizioni standard sarebbero:
17000 x 0.607 / 0.867 = 11900 m^3 con un prezzo attuale stimato a 0.70 €/m^3 si avrebbe una spesa media annua a prezzi costanti di 11900 x 0.70 = **8330 €/anno**
Il **risparmio annuo** ottenibile sarebbe quindi di 18750 €/anno – 8330 €/anno = **10420 €/anno**

Importo intervento (comprese spese tecniche)	€ 80.000,00
IVA 10%	€ 8.000,00
Importo totale	€ 88.000,00
Tasso annuo finanziamento	7%
Rate annue	12
Durata finanziamento (anni)	10
Rata mensile	€ 1.021,75
Totale finanziamento	€ 122.610,55
Detrazione 55% annua in 10 anni	€ 48.400,00
Spesa al netto detrazione	€ 74.400,00
Spesa energetica annua prima dell'intervento	€ 19.000,00
Spesa energetica annua dopo l'intervento (presunta)	€ 8.350,00
Risparmio annuo	€ 10.650,00
Tempo di pay back	**6,97**



Condominio Via Fermi, Perugia-2008

Situazione attuale

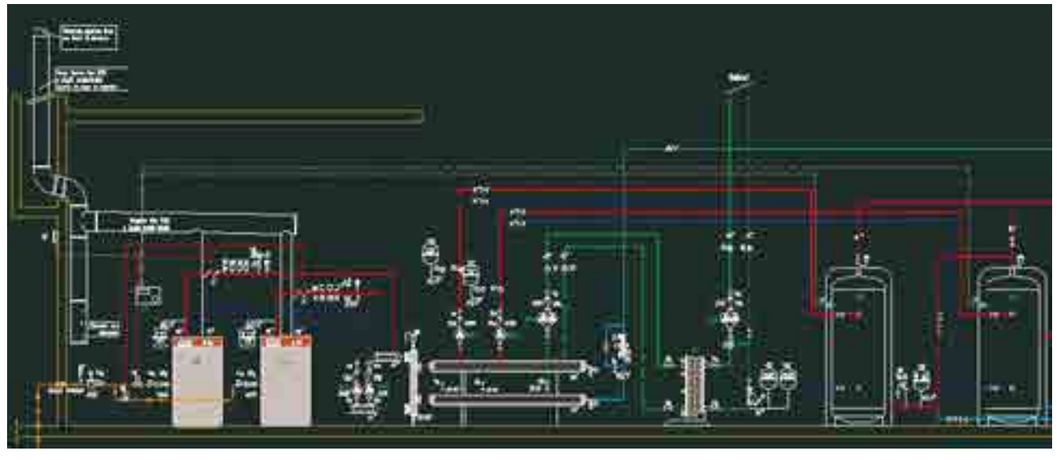
- Condominio con 40 appartamenti
- Caldaia a gas metano con potenzialità massima al focolare di 674.4 Kw; tipo ad elementi in ghisa con età di almeno 20-30 anni
- Rendimento attuale del generatore: 90% (da verificare)
- Spesa annua per il combustibile: circa 28000 €
- Produzione acqua calda sanitaria con boiler ad elementi modulari da circa 1600 litri, oramai obsoleto (con rischio di perdite difficilmente riparabili)
- Coibentazione termica delle linee vecchia, parzialmente mancante e poco efficace
- Regolazione climatica in centrale con valvola miscelatrice a 4 vie che regola la temperatura di mandata dell'acqua in base alla temperatura esterna (efficienza limitata)
- Grande contenuto d'acqua in caldaia, con conseguente grande quantità di fluido da riscaldare ad ogni accensione
- Funzionamento intermittente dell'impianto, con tempi di funzionamento brevi in relazione alla tipologia di impianto ed elevate perdite per lavaggio e ciclo di messa a regime della caldaia
- Assenza di ulteriori regolazioni nei singoli appartamenti
- Corpi scaldanti non omogenei, dovuti a parziali sostituzioni nel corso del tempo

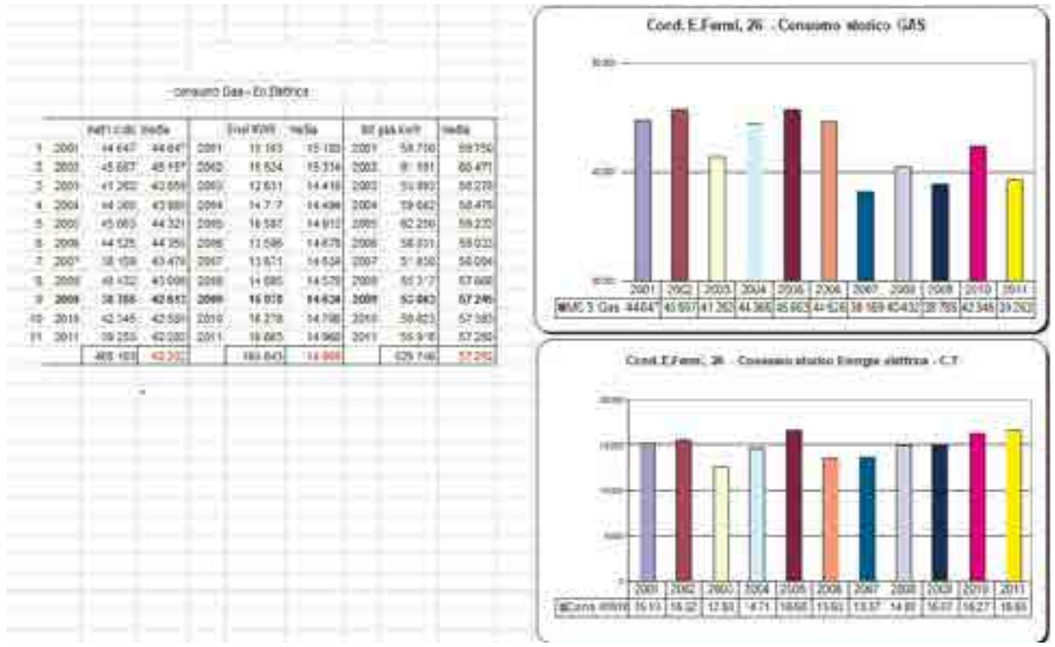
Interventi realizzati

Sostituzione della caldaia con generatore di calore a condensazione a gas a basso contenuto d'acqua e potenza 280+280 kW, circolatori modulanti, nuovi boiler,	59000
Installazione valvole termostatizzabili sui radiatori	14000
TOTALE	**73000**

Problemi

- Verifica del sistema di regolazione della temperatura
- Verifica dei consumi elettrici
- In assenza di ripartitori di calore non c'è comportamento virtuoso dei condomini ed il risparmio diminuisce



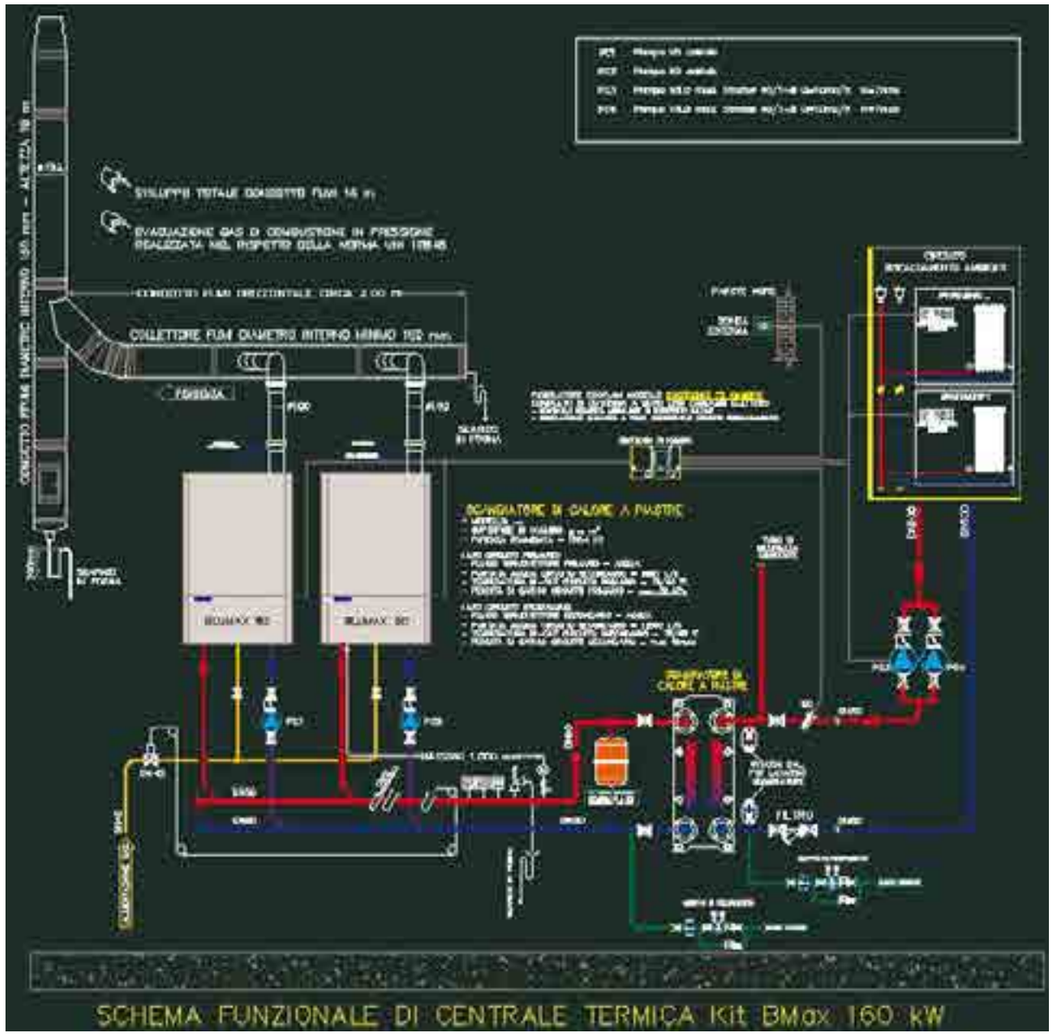


Condominio Via Mameli, Perugia-2010

Situazione attuale

- Condominio con 12 appartamenti
- Caldaia a metano con potenzialità massima al focolare di 200 Kw
- Rendimento del generatore basso
- Impianto termico a colonne montanti, vale a dire con corpi scaldanti che sono alimentati, ai vari piani, da una colonna che serve in successione i radiatori del primo piano, poi quelli del secondo e così via
- Assenza di coibentazione termica delle tubazioni sia per quelle della centrale che per quelle delle le colonne, a parte qualche breve tratto in orizzontale
- Regolazione climatica in centrale con valvola miscelatrice a 4 vie che regola la temperatura di mandata dell'acqua in base alla temperatura esterna
- Funzionamento intermittente dell'impianto, con tempi di funzionamento brevi in relazione alla tipologia di impianto
- Assenza di ulteriori regolazioni nei singoli appartamenti
- Corpi scaldanti non omogenei, dovuti a parziali sostituzioni nel corso del tempo

Sostituzione della caldaia a gas con generatore di calore a condensazione a gas a basso contenuto d'acqua e potenza ridotta 120 kW	30000
Installazione valvole termostatizzabili sui radiatori	5000
- Installazione di dispositivi ripartitori di calore sui singoli radiatori con sistema di lettura via radio (antenna, concentratore, scheda gsm	14900
- Testine elettrotermiche motorizzate e radiocomandate da cronotermostato a 2 livelli di temperatura e multizona	15800
TOTALE	**65700**


SVILUPPO TOTALE CONDOTTO FUMI 16 m
EVACUAZIONE GAS DI COMBUSTIONE IN PRESSIONE REALIZZATA NEL RISPETTO DELLA NORMA UNI 11528
COLLETTORE FUMI DIAMETRO INTERNO MINIMO 150 mm
SCAMBIATORE DI CALORE A PIASTRE
SCHEMA FUNZIONALE DI CENTRALE TERMICA Kit BMax 160 kW

Condominio Via Savonarola, Perugia-2012

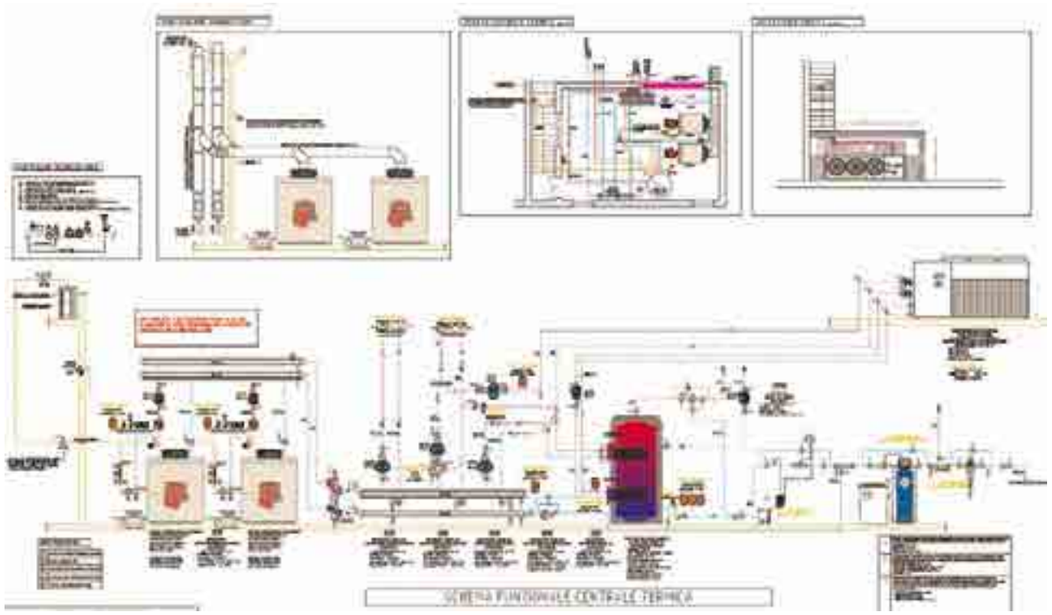
Situazione attuale

- Condominio con 34 appartamenti
- 2 Caldaie a metano con potenzialità massima al focolare di 500+500 Kw
- 2 boiler da 400 litri (1 per caldaia)
- Rendimento del generatore basso
- Impianto termico a colonne montanti, con ventilconvettori e radiatori nei bagni
- Funzionamento intermittente dell'impianto, con tempi di funzionamento brevi in relazione alla tipologia di impianto
- Assenza di ulteriori regolazioni nei singoli appartamenti
- Corpi scaldanti non omogenei, dovuti a parziali sostituzioni nel corso del tempo

Adeguamento centrale termica	92000 €
Installazione valvole termostatizzabili sui radiatori	5000 €
Pompa di calore	45000 €
TOTALE	**142000 €**

Interventi proposti

- Sostituzione caldaie con caldaie a condensazione da 300+300 kW
- Sostituzione pompe con pompe dotate di inverter
- Sostituzione boiler con boiler + grande (2000 litri) con integrazione dal recuperatore del gruppo frigo
- Sostituzione del gruppo frigo con pompa di calore con recuperatore parziale
- Installazione valvole termostatiche sui radiatori dei bagni



Tempo di pay back previsto (con detrazione del 55%) circa 11 anni

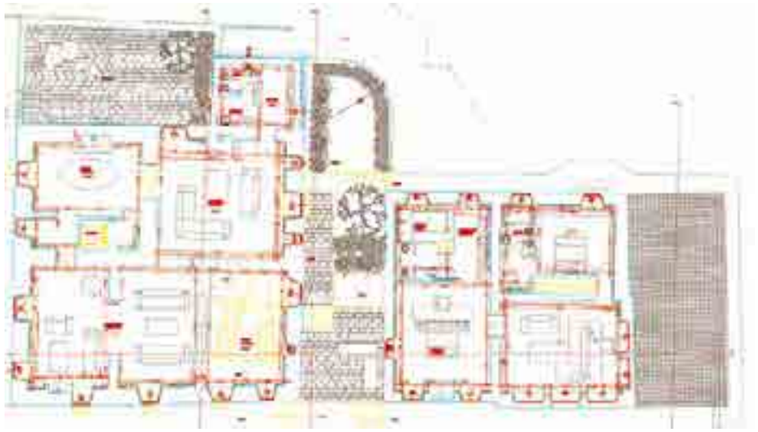
Artist’s Resort, Todi-2009

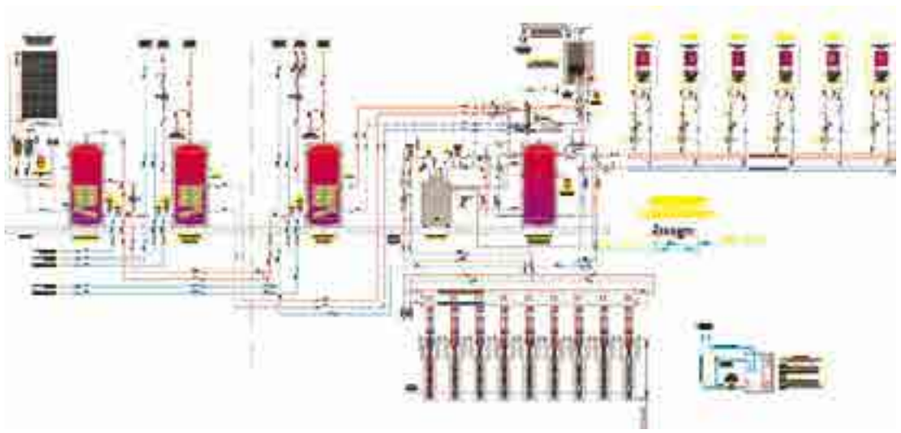
Situazione attuale

- Edificio rurale storico di circa 1000 mq in pietra e muratura da ristrutturare

Inteventi realizzati

- Cappotto interno in fibra di kenaf o sughero insufflato da 10 cm e controparete in cartongesso
- Tetto ventilato in fibra di legno ad elevato peso e sfasamento
- Infissi in acciaio a taglio termico e vetrocamera isolante
- Impianto di riscaldamento e raffrescamento a pavimento
- Impianto di riscaldamento geotermico a pompa di calore integrato da caldaia a condensazione
- Impianto di climatizzazione e deumidificazione con sistema VRV pompa di calore
- Sistema di recupero acqua piovana per piscina
- Impianto solare termico
- Impianto fotovoltaico
- Illuminazione prevalente a led
- Domotica per il controllo dell'illuminazione e del riscaldamento in tutte le zone
- Telegestione dell'impianto di riscaldamento
- Classe energetica raggiunta A





Collegi ADISU, Perugia-2012

SCHEDA INTERVENTI PER IL RISPARMIO ENERGETICO SEDI ADISU

COLLEGIO	CARATTERISTICHE	INTERVENTI	COSTI INTERVENTO (€)	RISPARMIO PREVISTO (€/anno)
Casa Studentesse e Sede Adisu Via Benedetta	• Centrale termica a metano da 1800 kW	1. Ristrutturazione centrale termica con caldaie a condensazione ad elevati rendimenti 2. Sostituzione boiler produzione ACS e pompe 3. Cogenerazione 100 kWe	600.000	50.000
Collegio Innamorati Via Innamorati (ediff. A-C-D)	• Centrale termica a metano da 1300 kW • Sottostazione Padiglioni A-C • Sottostazione Padiglione D	1. Ristrutturazione centrale termica con caldaie a condensazione ad elevati rendimenti 4. Adeguamento sistema di riscaldamento 1. Ristrutturazione sottostazione A e C con sostituzione boiler e pompe 2. Riarmurazione sottostazione D con sostituzione boiler e pompe 3. Cogenerazione 100 kWe	600.000	40.000
Collegio Agraria	• Centrale termica a metano 1000 kW • Centrali a vapore 2000kW	2. Ristrutturazione centrale termica con caldaie a condensazione ad elevati rendimenti 1. Sostituzione boiler e pompe 2. Solare termico per produzione ACS 3. Cogenerazione 100 kWe	500.000	30.000
Collegio S. Francesco	• Infissi in alluminio senza taglio termico • Carenza isolamento termico • Ponti termici rilevanti	1. Coibentazione interna pareti 2. Coibentazione tetto 3. Sostituzione infissi con infissi a taglio termico	250.000	10.000
Collegio Via del Lavarone Vecchio	• Infissi in legno a vetro semplice • Carenza isolamento solaio di copertura	1. Coibentazione solaio di copertura 4. Sostituzione infissi con infissi a taglio termico	250.000	10.000
TOTALE			**2.000.000**	

Criteri di selezione degli interventi

Al fine di definire la priorità degli interventi sono stati considerati i seguenti criteri:

- Massimizzazione del risparmio energetico ed economico annuo ottenibile.
- Fattibilità tecnica dell'intervento nei tempi richiesti dalle condizioni di finanziamento
- Possibilità di mantenere in esercizio i collegi durante l'esecuzione dei lavori
- Attenzione ai vincoli ambientali, architettonici, e all'aspetto autorizzativi
- Soluzione di problematiche tecniche attualmente presenti negli edifici relative all'isolamento termico e a fenomeni di umidità e formazioni di condense e muffe
- Miglioramento dell'efficienza energetica delle centrali termiche, riduzione dei costi di manutenzione e allungamento della vita residua prevista per gli impianti

Tipologie di interventi scelti

In generale gli interventi fattibili definiti sono i seguenti:

1. Sostituzione delle caldaie attuali con caldaie a condensazione. Le caldaie attuali in alcuni casi hanno almeno 15 anni. L'intervento prevede la sostituzione con caldaie del tipo a condensazione, ad alto contenuto d'acqua, con bruciatore di gas premiscelato e modulante, a basse emissioni inquinanti. L'intervento comporterà la contestuale sostituzione o adeguamento di tutte le apparecchiature di centrale (pompe, valvolame, canne fumarie, dispositivi di sicurezza, impianti elettrici), nonché l'eventuale adeguamento del locale. Questo tipo di intervento produrrà un miglioramento dell'efficienza complessiva dell'impianto dell'ordine del 15% ed un conseguente risparmio energetico ed economico. Gli interventi sono stati previsti nelle centrali di dimensioni e consumi maggiori: Casa della studentessa e Sede ADISU, Collegio di Via Innamorati, Collegio di Agraria.

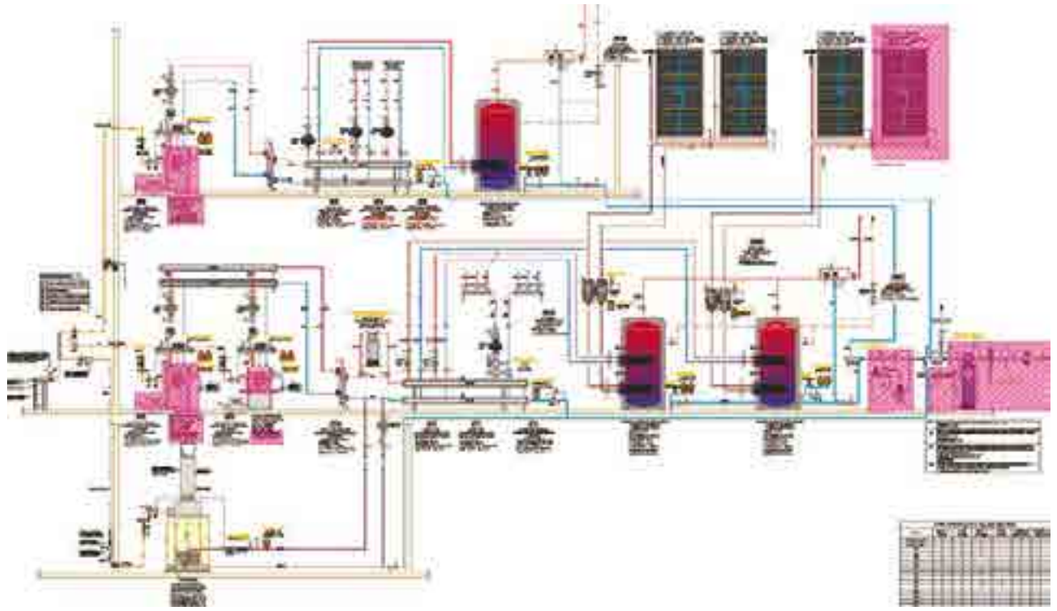
2. Sostituzione dei boiler per la produzione di acqua calda, degli scambiatori, delle pompe, degli impianti di trattamento dell'acqua.
L'intervento prevede la sostituzione dei boiler a serpentino fisso con boiler del tipo a serpentino estraibile che hanno una maggior capacità di scambio e permettono la manutenzione ed il lavaggio dello scambiatore stesso. In questa maniera si allunga la vita degli scambiatori mantenendone alto il rendimento e riducendo i consumi per la produzione di acqua calda sanitaria. L'intervento sarà eseguito nelle centrali di dimensioni e consumi maggiori: Casa della studentessa, e Sede ADISU, Collegio di Via Innamorati, Collegio di Agraria. Nel collegio di via Innamorati sono presenti anche due sottostazioni per alimentare rispettivamente i padiglioni A e C ed il padiglione D. L'intervento prevede il rifacimento completo delle sottocentrali.

3. Teleriscaldmento. L'alimentazione delle sottocentrali dei padiglioni Ae C e del padiglione D di Via Innamorati e l'alimentazione della sottocentrale della sede ADISU sono realizzate con linee interrate. Il progetto prevede la sostituzione delle linee stesse con linee da teleriscaldamento, per la riduzione delle dispersioni di calore e la maggior durata delle linee stesse.

4. Pannelli solari termici. Per i collegi di Via Innamorati e di Via Benedetta non è possibile l'installazione di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria, poiché gli stessi collegi sono ubicati nella zona del centro storico soggetta a vincoli di carattere paesaggistico ed ambientale. Per il collegio di Agriumbria, che non ricade in take vincolo, sarà invece realizzato un impianto per la produzione di acqua calda sanitaria da ubicare sulla copertura dell'edificio in grado di fornire almeno il 75% del fabbisogno di acqua calda sanitaria.

5. Cogenerazione. Sempre per i collegi di dimensioni maggiori è prevista l'installazione di gruppi di cogenerazione per la produzione contemporanea di energia elettrica e calore, alimentati a gas. I collegi hanno consumi di calore rilevanti ma un limitato impiego di potenza elettrica installata e allacci in bassa tensione inferiore a 100 kW. Per questo motivo i gruppi avranno una taglia non superiore ai 100 kW elettrici, in modo da poter essere allacciati alla rete di bassa tensione e in maniera tale da poter accedere allo scambio sul posto per l'emissione in rete dell'energia elettrica in esubero. Oltre i 100 kW sarebbe infatti richiesta la realizzazione di una cabina di trasformazione per l'immissione in rete in media tensione con ulteriore complicazioni di carattere autorizzativi e di collocazione delle apparecchiature, inoltre l'energia elettrica prodotta sarebbe sempre fortemente in esubero rispetto ai consumi.

6. Sostituzione infissi. Nel collegio di S. Francesco sono attualmente presenti infissi in alluminio senza teglia termico, nel collegio del Favarone vecchio sono attualmente presenti infissi in legno molto vecchio con scarsa tenuta all'aria e all'acqua. I vetri anche dove doppi sono montati su camere di basso spessore. L'intervento prevede la loro completa sostituzione con infissi a taglio con sistema di tenuta all'aria a 2 o 3 guarnizioni, con doppio vetro con trattamento basso emissivo, con camera ad elevato spessore.



INCENTIVI

Detrazione 36% - 50%

- Per opere di ristrutturazione, restauro
- Per opere di manutenzione ordinaria, straordinaria
- Vale anche per spese tecniche
- Vale anche per mobili (DL 63/2013) per spesa fino a 10000 euro
- NON vale per ampliamenti
- Prorogate
- l'importo massimo detraibile è stato incrementato da 48.000 a 96.000 euro (per ogni unità abitativa)
- Vale solo per abitazioni e pertinenze
- Vale solo per persone fisiche (privati)
- La detrazione è ripartita in 10 anni
- Il pagamento va effettuato esclusivamente con bonifico bancario o postale e bisogna indicare: causale del versamento, codice fiscale di colui che paga, codice fiscale o partita IVA di chi riceve il pagamento
- Ai fini della detrazione rileva la data del pagamento
- Non serve invio preventivo comunicazione Agenzia delle Entrate

Detrazione 55% - 65%

- Per interventi di efficientamento energetico su edifici esistenti
- Sostituzione caldaie con caldaie a condensazione, installazione pannelli solari, isolamento pareti, tetti, sostituzione infissi, interventi globali
- Vale anche per spese tecniche
- NON vale per ampliamenti
- Prorogate
- Percentuale detrazione innalzata al 65% (DL 63/2013)
- L'importo massimo detraibile varia con la tipologia di intervento (da 30000 euro x caldaie a 100000 euro x intervento globale)
- Vale per abitazioni ma anche per altre tipologie edilizie
- Vale anche per società (purché l'immobile sia bene strumentale e non merce)
- La detrazione è ripartita in 10 anni
- Il pagamento va effettuato esclusivamente con bonifico bancario o postale e bisogna indicare: causale del versamento, codice fiscale di colui che paga, codice fiscale o partita IVA di chi riceve il pagamento.
- Ai fini della detrazione rileva la data del pagamento
- Deve essere fatta pratica con ENEA e asseverazione del tecnico

IVA 10%

- Per lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria
- Solo su immobili residenziali
- Senza scadenza
- Nel caso di beni di valore significativo, tuttavia, l'aliquota agevolata al 10% si applica solamente fino alla concorrenza del valore della prestazione considerato al netto del valore dei beni stessi.
- ad esempio sono beni significativi: gli ascensori e i montacarichi, gli infissi esterni e interni, le caldaie, i video citofoni, le apparecchiature di condizionamento e riciclo dell'aria, i sanitari e la rubinetteria dei bagni, gli impianti di sicurezza.
- Non si applica l'IVA agevolata al 10% ai materiali o ai beni forniti da un soggetto diverso da quello che esegue i lavori; ai materiali o ai beni acquistati direttamente dal committente; alle prestazioni professionali, anche se effettuate nell'ambito degli interventi finalizzati al recupero edilizio; alle prestazioni di servizi resi in esecuzione di subappalti alla ditta esecutrice dei lavori.
- si applica, inoltre, alle forniture dei cosiddetti beni finiti, ossia quei beni che, nonostante siano incorporati nella costruzione, mantengono la propria individualità (ad esempio, porte, finestre, sanitari, caldaie, infissi esterni, ecc.). L'agevolazione, quindi, spetta sia nel caso in cui l'acquisto è fatto direttamente dal committente dei lavori, sia quando ad acquistare i beni è la ditta o il prestatore d'opera che li esegue.

- **I Certificati Verdi** sono titoli negoziabili, rilasciati dal GSE in misura proporzionale all'energia prodotta da un impianto qualificato IAFR (impianto alimentato da fonti rinnovabili), entrato in esercizio entro il 31 dicembre 2012 ai sensi di quanto previsto dal D. lgs. 28/2011, in numero variabile a seconda del tipo di fonte rinnovabile e di intervento impiantistico realizzato (nuova costruzione, riattivazione, potenziamento e rifacimento). (per produttori)

- **I certificati bianchi**, anche noti come "Titoli di Efficienza Energetica" (TEE), sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi energetici negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento di efficienza energetica.

- Ad esempio Enel nel 2012 ha previsto i seguenti contributi per interventi di efficientamento volti al conseguimento dei certificati bianchi (di cui si fa carico Enel): i contributi sono erogabili per sei tipologie di interventi, cumulabili tra loro. Doppi vetri (fino a 31,59 euro per mq di vetro sostituito); installazione di caldaie a 4 stelle di efficienza (fino 80,90 euro); installazione di pompe di calore elettriche ad aria esterna (fino a 212,80 euro per abitazione); isolamento termico delle coperture e pareti (16,40 euro per mq coibentato); impiego di collettori solari (fino a 160 euro per mq); installazione di sistemi elettronici di regolazione di frequenza (inverter) per motori elettrici nel settore industriale operanti su sistemi di pompaggio (fino a 220 euro per ciascun kw risparmiato).

Conto Termico

- Per lavori di manutenzione ordinaria e straordinaria
- Sono incentivate le stesse tipologie di interventi previste dal 55%
- L'incentivo è un contributo alle spese sostenute e sarà erogato in rate annuali per una durata variabile (fra 2 e 5 anni) in funzione degli interventi realizzati.
- Molto meno conveniente del 55%, si considera circa un 40% ma vi sono dei massimali per cui in realtà l'incentivo è meno se calcolato in percentuale sulla spesa complessiva
- Gli incentivi devono essere richiesti
- Sono ammesse amministrazioni pubbliche e privati a seconda del tipo di intervento
- Molto conveniente per caldaie e stufe a biomassa, ma non vale nel caso di sotituzione di GPL !?

INTERVENTI

Ampliamenti possibili

- Piano casa (LR 27/2010, LR 13/2009)
- Ampliamento entro il limite del 25% della SUC di ciascuna unità immobiliare di edifici monofamiliari e bifamiliari, nonché, per tipologie diverse, indipendentemente dal numero delle unità immobiliari, aventi SUC non superiore a 400 mq. L'ampliamento non può superare la quantità massima di 80 mq. di SUC ad edificio.
- L'ampliamento è condizionato al rispetto di requisiti di efficienza energetica
- Bonus volumetrici per sostenibilità ambientale (LR 27/2010, LR 13/2009, LR 17/2008)
- Art. 32 -1. Per la realizzazione di nuovi edifici che ottengono la certificazione di sostenibilità ambientale, la potenzialità edificatoria stabilita in via ordinaria dallo strumento urbanistico generale, con esclusione degli interventi nei centri storici, è incrementata del venticinque per cento nel caso di edifici classificati in classe A, o del quindici per cento nel caso di edifici classificati in classe B. 1bis. Nel caso di edifici esistenti sui quali si eseguono interventi di ristrutturazione che conseguono la certificazione di sostenibilità ambientale, gli incrementi di cui al comma 1 si applicano alla SUC esistente.
- Extraspessori murari per isolamento termico (art 37 LR 1/2004)
- Pareti fino a 30+30 cm
- Coperture fino a 10+15 cm
- Serre solari (art 38a LR 1/2004)
- Sono ammesse ed escluse dal computo della volumetria fino al 20% del volume o superficie
- Preferibilmente da sudest a sudovest,
- Climatizzate naturalmente
- Vetrate per il 70% delle pareti - Spazi collettivi interni coperti o racchiusi da vetrate quali corti chiuse, spazi condominiali coperti
- Sono ammesse ed escluse dal computo della volumetria fino al 25% del volume o superficie
- Climatizzate naturalmente

Interventi edilizi (Regolamento Edilizio Comune di Perugia)

- Attività edilizia libera – non serve niente
- Comunicazione Inizio Lavori (CIL) – vengono comunicati i dati dell'intervento
- Attività soggetta a SCIA – viene segnalato l'inizio dell'intervento e osservato il rispetto di tutte le norme
- Attività soggette a Permesso a Costruire – viene richiesto il parere e permesso

Attività Edilizia Libera

- Manutenzione ordinaria e interventi ad essa assimilati dalla legge
- Eliminazione di barriere architettoniche
- Opere all'interno delle unità immobiliari impianti solari termici senza serbatoio di accumulo esterno e pannelli fotovoltaici da realizzare al di fuori delle zone di tipo A
- Antenne di ricezione radiotelevisiva, satellitare e terrestre
- Opere di allaccio ai servizi pubblici
- Targhe, insegne e altri mezzi pubblicitari, ferma restando la acquisizione della specifica autorizzazione amministrativa
- Tende
- Modesti elementi ornamentali quali statue, fioriere, panchine, fontane, tende autoportanti, barbecue
- Strutture semplici, quali pergolati ed analoghi
- Strutture in legno destinate esclusivamente a rimessa attrezzi, con altezza ed ingombro non superiori rispettivamente a m. 2,10 e mq. 4,00 - fioriere, pedane e manufatti analoghi preordinati alla delimitazione di aree oggetto di concessione all'occupazione di suolo pubbli

Manutenzione ordinaria

- interventi edilizi che riguardano le opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici e delle loro pertinenze, senza apportare modifiche all'aspetto esteriore, alla qualità dei materiali e agli elementi architettonici esistenti, ivi compresi quelli necessari a mantenere in efficienza, integrare o sostituire gli impianti esistenti - sostituzione delle finiture delle costruzioni, dei canali di gronda, pluviali, frontalini di balconi
- Riparazione, rinnovamento e sostituzione del manto di copertura del tetto senza modifica di sagoma e pendenze riparazione e sostituzione di infissi, anche con inserimento di doppiovetro, dei serramenti esterni, dei portoni, dei cancelli, ed installazione di grate nel vano finestra
- Riparazione o sostituzione di recinzioni e cancelli
- Rifacimento di pavimentazioni esterne
- Impermeabilizzazioni;
- Riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture interne, quali pavimentazioni, intonaci, tinteggiature, rivestimenti, infissi interni e serramenti, sanitari ed analoghi
- Riparazione, integrazione o sostituzione degli impianti tecnologici esistenti (elettrico, idrico, termico, gas, ventilazione)

Manutenzione straordinaria

- interventi edilizi che riguardano le opere e le modifiche necessarie per rinnovare o sostituire parti anche strutturali degli edifici nonché per realizzare e integrare i servizi igienico-sanitari e tecnologici, sempre che non alterino i volumi e le superfici delle singole unità immobiliari, che non comportino modifiche delle destinazioni d'uso.
- Sostituzione di parte degli elementi strutturali
- Gli impianti tecnologici e volumi tecnici
- Nuove canne fumarie esterne
- Rivestimenti delle pareti esterne di un edificio, compresa la coibentazione
- Rifacimento parziale o totale delle coperture

Restauro e risanamento conservativo

Restauro e risanamento conservativo interventi volti a conservare l'organismo edilizio e assicurarne la funzionalità mediante un insieme sistematico di opere che, nel rispetto degli elementi tipologici, formali e strutturali dell'organismo stesso, ne consentano destinazioni d'uso con essi compatibili

- Frazionamento di unità immobiliari

Ristrutturazione edilizia

Ristrutturazione edilizia interventi volti a trasformare l'organismo edilizio mediante un insieme sistematico di opere che possono portare a un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente.

- Nuovo inserimento di elementi distributivi verticali, condominiali o comuni (scale)
- A realizzazione di nuova superficie utile
- Il cambio di destinazione d'uso
- Demolizione e ricostruzione delle strutture portanti perimetrali degli edificii

Nuova costruzione

- Costruzione di manufatti edilizi fuori terra o interrati
- Ampliamento planivolumetrico di quelli esistenti

VERIFICHE SUGLI IMPIANTI

Controlli e verifiche di impianti termici

La Legge 10/91, riguardante le norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, ha, all' art. 31, delegato i Comuni con più di 40.000 abitanti e le Province per la restante parte del territorio, ad effettuare i controlli per l'effettivo stato di uso e manutenzione degli impianti termici. Questo determina che la Provincia di Perugia ha un territorio di competenza di 57 Comuni per un totale di (stime ISTAT) circa 100.000 impianti termici da controllare e verificare.

Verifiche sugli impianti termici:

La Legge 10/91, riguardante le norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, ha, all' art. 31, delegato i Comuni con più di 40.000 abitanti e le Province per la restante parte del territorio, ad effettuare i controlli per l'effettivo stato di uso e manutenzione degli impianti termici. Questo determina che la Provincia di Perugia ha un territorio di competenza di 57 Comuni per un totale di (stime ISTAT) circa 100.000 impianti termici da controllare e verificare.

Operazioni di manutenzione e controllo
Le normative vigenti prevedono che le operazioni di manutenzione e controllo degli impianti termici devono essere eseguite da un tecnico manutentore/installatore abilitato.
Periodicità dei controlli In mancanza di specifiche istruzioni elaborate dall'installatore o dal fabbricante la periodicità dei controlli dovrà essere:

- ogni anno gli impianti alimentati a combustibile liquido o solido, indipendentemente dalla potenza, ovvero alimentati a gas di potenza nominale del focolare maggiore o uguale a 35 kW; - ogni due anni di potenza nominale del focolare inferiore a 35 kW alimentati a combustibile gassoso indipendentemente dalla loro ubicazione e dalla loro anzianità di installazione;
- quattro anni dalla data di installazione per gli impianti a gas con generatore di calore di tipo C di potenzialità inferiore a 35 kW, di nuova installazione, successivamente la frequenza dei controlli sarà ogni due anni;
- per le centrali termiche o generatori di calore di potenza termica nominale complessiva maggiore o uguale a 350 kW, è prescritto un ulteriore controllo del rendimento di combustione da effettuarsi alla metà del periodo di riscaldamento.
- È obbligatorio per tutti gli impianti la redazione e l'invio del rapporto di controllo tecnico (Allegato G – F) con apposito Bollino Blu. Il Bollino Blu verrà fornito direttamente al manutentore/installatore e sarà suo compito trasmettere il rapporto di controllo tecnico all'Agenzia per l'Energia e l'Ambiente

MARIE

www.marie.regione.umbria.it

Regione Umbria

Giunta Regionale

Direzione Risorsa Umbria Federalismo, Risorse Finanziari e Strumentali
Servizio Energia, Qualità dell'Ambiente, Rifiuti, Attività Estrattive

www.regioneumbria.it

Centro Edile per la Sicurezza e la Formazione
Via Pietro Tuzi, 11 - 06128 Perugia (PG)